



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
**Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal**

**Projecto Final**

**Entomofauna associada à cultura da Jatrofa (*Jatropha curcas* L.)  
em Moçambique**



Por:  
**Gagnaux, Pomme Christiane**

Supervisora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luísa Santos

Maputo, Janeiro de 2009

## ÍNDICE

## Página

Dedicatória .....	ii
Agradecimentos .....	iii
Resumo .....	iv
Abreviaturas .....	v
Lista de Tabelas .....	vi
Lista de Figuras .....	vii
Lista de Anexos .....	viii
I. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Generalidades .....	1
1.2. Definição do problema de estudo .....	2
1.3. Objectivos .....	3
1.3.1. Objectivo Geral .....	3
1.3.2. Objectivos Específicos .....	3
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	5
2.1. Origem, distribuição e características botânicas da Jatrofa .....	5
2.2. Importância e uso da Jatrofa .....	8
2.3. Entomofauna da Jatrofa no mundo .....	9
2.4. A Jatrofa em Moçambique .....	10
III. MATERIAIS E MÉTODOS .....	11
3.1. Materiais .....	11
3.2. Métodos .....	11
3.2.1. Fase 1. Levantamentos no campo .....	11
3.2.2. Fase 2. Identificação das espécies .....	13
3.2.3. Fase 3. Análise dos dados .....	14
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
4.1. Espécies encontradas .....	16
4.2. Frequência absoluta, abundância relativa, densidade e nível de infestação por espécie .....	16
4.3. Número de espécies e índice de biodiversidade por local .....	20
4.4. Abundância relativa e densidade das espécies principais por local .....	20
4.5. Nível de infestação e densidade populacional dos besouros da folha ( <i>Aphthona spp.</i> ) e factores que as influenciam .....	24
4.5.1. Nível de infestação e densidade .....	24
4.5.2. Factores que afectam a densidade populacional do besouro da folha .....	25
4.6. Características morfológicas e biológicas das espécies principais encontradas ..	28
4.6.1. Besouros da folha ( <i>Aphthona spp.</i> ) .....	28
4.6.2. Lagarta Verde Mineira da Folha ( <i>Stomphastis thraustica</i> ) .....	31
4.6.3. Gafanhoto macaco ( <i>Lophothericles sp.</i> e <i>Pieltainidia sp.</i> ) .....	33
4.7. Estratégias de controlo das principais espécies .....	34
4.7.1. Besouros da folha ( <i>Aphthona spp.</i> ) .....	34
4.7.2. Lagarta Verde Mineira da Folha ( <i>Stomphastis thraustica</i> ) .....	36
V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	37
5.1. Conclusões .....	37
6.2. Recomendações .....	38
VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	40

## **Dedicatória**

Este trabalho é dedicado aos meus pais Philippe Gagnaux e Cachola Gagnaux, aos meus irmãos Myrtille e Luhane, ao meu marido João Pedro Morgado e especialmente ao meu filho, Kyane.

## **Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado mediante a solicitação e financiamento da DANIDA em parceria com o Centro Zonal de Manica, Sussundenga em especial do Dr. Flemming Nielsen.

Agradecimentos vão aos técnicos e responsáveis de campo, nomeadamente Eng. António Serra, ao Sr. Markus Speiser, ADPP em Chimoio e Bilibiza, pela troca de experiências, informação e apoio prestado durante o processo de recolha de amostras no campo.

Especial agradecimento vai também à Eng<sup>a</sup>. Angela Remane e à Dr<sup>a</sup>. Teresa Alves pois sem elas este trabalho não teria a dimensão que tem. Ao Sr. Nicolau pelo apoio prestado na busca de informação.

À Tecneira, em especial à Eng<sup>a</sup>. Yassmin Leu Leu e ao Sr. Artur Marques, pela permissão da utilização dos seus campos para as devidas amostragens, e pela colaboração na disponibilização de informação necessária para realização do trabalho.

Ao IIAM e ao Museu da História Natural pela disponibilidade e uso das suas colecções entomológicas.

Aos professores, dr. Paulo Jorge Siteo e à minha supervisora Dr<sup>a</sup>. Luisa Santos pela ajuda e força para a continuação e elaboração deste trabalho.

Aos meus pais, irmãos, filho e noivo pela ajuda e força que me deram ao longo destes anos de carreira universitária e pela paciência que tiveram para comigo nos momentos mais difíceis.

E finalmente aos meus amigos e colegas, Anastácia Magaua, Maria José Bulha, Helder Cossa, Lurdes Guambe, Delminda Ruface e Vasco pois sem a força e ajuda deles não teria conseguido chegar onde cheguei e especialmente ao Avelino Lopes e Etevaldo Cheveia.

**A TODOS UM MUITO OBRIGADO!!**

## Resumo

Este estudo foi realizado com o objectivo de avaliar a incidência da entomofauna existente na cultura da Jatrofa em Moçambique, visto esta ser uma nova cultura e não se ter informação sobre as pragas que a atacam nem recomendações sobre o seu controlo. Foram feitos levantamentos em campos de Jatrofa localizados em 11 distritos distribuídos por 5 Províncias nomeadamente Maputo, Manica, Sofala, Zambézia e Cabo Delgado. Os distritos foram escolhidos pela entidade patrocinadora por esta ter relação com os proprietários dos campos. O trabalho foi realizado em três fases distintas: a primeira consistiu no levantamento da incidência e densidade das espécies presentes, bem como a recolha de informação sobre a percepção dos agricultores sobre a ocorrência das mesmas, danos causados e estratégias de controlo por estes adoptados. Adicionalmente, recolheu-se informação sobre os campos, usando um questionário, sobre a área do campo, compasso usado, o tipo de solo, rega, adubação, pulverização, data de sementeira e proveniência da semente, tendo-se feito ainda o registo das coordenadas geográficas de cada campo. A segunda fase consistiu na identificação das amostras colhidas no campo com a ajuda de pessoal especializado na área de Entomologia e na revisão bibliográfica sobre as espécies encontradas. Na terceira fase procedeu-se à análise dos dados. Foram encontradas 41 espécies de insectos. A espécie mais frequente e mais abundante foi a *Apthona dilutipes* (Jacoby), que é vulgarmente chamada Besouro Amarelo das Folhas, pela primeira vez assinalada em Moçambique. Os níveis de infestação e densidade populacional dos besouros das folhas nos campos dos agricultores variaram, tendo havido apenas 7 locais em que a espécie não foi registada, como foi o caso da Província de Cabo Delgado. Noutros locais os níveis de infestação variaram de 10 a 75% de plantas infestadas. Outra espécie importante encontrada foi a Lagarta Verde Mineira da Folha, *Stomphastis thraustica* (Meyrick), pela primeira vez assinalada em Moçambique e que ocorreu em 30% dos campos observados, tendo sido o distrito de Meluco o que apresentou níveis de infestação mais elevados, atingindo 70% de plantas atacadas. As estratégias de controlo para o Besouro Amarelo da Folha recomendadas incluem a manipulação da data de plantação, realização de lavours profundas, e o uso de pesticidas botânicos e de pesticidas convencionais.

## **Abreviaturas**

ADPP - Ajuda de Desenvolvimento de Povo para Povo

Eng.- engenheiro

E. S. N - Escola Secundária de Ntessa

FAEF - Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

Ha - hectare

indiv. - indivíduos

Kg - quilograma

Km - quilometro

m - metro

No. - número

obs. - observada (o)

P.N.G - Parque Nacional da Gorongosa

Tecneira - Tecnologias Energéticas

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Lista das espécies fitófagas encontradas na fase vegetativa e de floração da Jatrofa, segundo a sua classificação taxonómica.....	17
Tabela 2. Lista das espécies não fitófagas encontradas sobre as plantas de Jatrofa segundo a sua classificação taxonómica .....	18
Tabela 3. Frequência absoluta, Abundância relativa, Densidade e Nível de Infestação médio das espécies .....	19
Tabela 4. Número de espécies e Índice de biodiversidade por local, província, tipo de campo e região agro-ecológicas .....	21
Tabela 5. Abundância relativa média e densidade das principais espécies fitófagas por local .....	23
Tabela 6. Densidade e nível de infestação do besouro da folha por classes de altitude .	25
Tabela 7. Densidade e percentagem de infestação do besouro da folha por tamanho da plantação.....	27
Tabela 8. Densidade e percentagem de infestação por tipo do local .....	27
Tabela 9. Produtos químicos recomendados para o controlo do besouro das folhas. (Adaptado de Segeren <i>et al.</i> , 1994 citado por Sidumo, 2006).....	35
Tabela 10. Produtos químicos recomendados para o controlo da lagarta mineira verde da folha. (Adaptado de Nel <i>et al.</i> ,2002) <sup>2</sup> .....	36

## Lista de Figuras

Figura 1. Planta da Jatrofa (Garuzo-Manica).....	6
Figura 2. Flores da Jatrofa (Fernando, 2006).....	6
Figura 3. Frutos da Jatrofa verdes e maduros (amarelos). ....	7
Figura 4. Sementes de Jatrofa colhidas na Aldeia 1º de Maio (Cabo Delgado). ....	7
Figura 5. Localização geográfica dos campos observados .....	12
Figura 6. Nível de infestação e densidade dos besouros da folha por local.....	24
Figura 7. Densidade e nível de infestação dos besouros da folha por data de plantação	26
Figura 8. Adultos do Besouro Amarelo da Folha <i>Aphthona dilutipes</i> Jacoby.....	29
Figura 9. Adultos do Besouro Vermelho da Folha <i>Aphthona sp. n. dilutipes</i> .....	29
Figura 10. Danos causados pela <i>Aphthona spp.</i> .....	30
Figura 11. Larva da <i>Aphthona spp.</i> .....	31
Figura 12. Lagarta Verde Mineira da Folha e seu dano.....	32
Figura 13. Pupa da Lagarta Verde Mineira da Folha.....	32
Figura 14. Adulto da Lagarta Verde Mineira da Folha.....	32



**Lista de Anexos**

Anexo 1. Questionário.....	43
Anexo 2. Zonas agro-ecológicas (INIA 2000) .....	44
Anexo 3. Descrição das zonas agro-ecológicas.....	45
Anexo 4. Lista das espécies referidas como pragas da Jatrofa no Mundo .....	47
Anexo 5. Comparação da produção de óleo de Jatrofa com outras oleaginosas (Centro Mundial Agro-florestal (ICRAF)/ IIAM, 2006).....	49
Anexo 6. Métodos de observação e colecta por tipo de praga .....	50
Anexo 7. Ficha de levantamento de pragas .....	51
Anexo 8. Coordenadas geográficas, características de cada plantação, percentagem de infestação e densidade do besouro da folha .....	63
Anexo 9. Relatório de identificação de espécies elaborado pelo PPRI, Africa do Sul .	64

## I. INTRODUÇÃO

### 1.1. Generalidades

A Jatrofa (*Jatropha curcas* L.) pertence à família das *Euphorbiaceae*, a mesma família que a da mandioca. É uma planta resistente à seca e com propriedades tóxicas. Em Moçambique é conhecida por Gala-maluco (grão-maluco). Em diferentes partes do mundo tem designação própria, como por exemplo, no Brasil onde é conhecida por pinhão-manso, pinhão-paraguaio, pinhão-de-purga, entre outros. (Vedana, 2007)

Segundo Martin e Mayeux (1984), crê-se que a Jatrofa seja originária da América do Sul mais concretamente do estado de Ceará no Brasil. Foi introduzida por navegadores portugueses, nos fins do século XVIII, nas ilhas de Cabo Verde e na Guiné, de onde mais tarde foi disseminada pelo continente Africano. (Vedana, 2007)

Existem 170 espécies do género *Jatropha* conhecidas em todo o mundo. Contudo, são apenas conhecidas três grandes variedades de *Jatropha curcas* no mundo: a variedade de Cabo Verde, da Nicarágua e a variedade não tóxica do México. O nome jatrofa deriva da expressão grega "jatrós" (doctor) e trophé (alimento) o que está relacionado com as aplicações medicinais da planta. Curcas é o nome comum atribuído às nozes com propriedades medicinais em Malabar, região Norte do Estado indiano de Kerala. (Do Rosário, 2006)

A Jatrofa é uma planta com diversas aplicações. Pode ser usada no tratamento da malária, como matéria prima para a produção de sabão e para a produção do bio-diesel (Do Rosário, 2006). As folhas podem ser usadas para fazer chá e para o tratamento de prisão de ventre, entre outras aplicações. As suas sementes são comestíveis, na opinião de alguns autores, desde que se retire o embrião, onde se encontram as propriedades tóxicas da semente. Contudo, também tem as suas desvantagens, não serve de pastagem para o gado, nem os seus restos podem ser dados aos animais devido ao seu efeito tóxico.

A nível mundial pode-se citar alguns países que promovem a Jatrofa com o fim de produção de bio-diesel. Na Índia, existe um programa, na região de Coimbatore, de produção e processamento da Jatrofa que já produziu cerca de trezentas mil plantas em viveiro. Na Nicarágua, um projecto com o mesmo objectivo colapsou devido a vários factores, como por exemplo, o conflito de posse e uso de terra. No Egipto foram plantados cerca de 5 mil hectares no deserto desde 2003. (Do Rosário, 2006)

Neste momento a Índia é um dos países com maior potencial de produção de Jatrofa a nível mundial, embora a plantação comercial desta seja ainda bastante recente, sendo a produção e o processamento oriundo das pequenas explorações relativamente mais sólidos e mais consistentes. (Do Rosário, 2006)

### **1.2. Definição do problema de estudo**

A grande problemática do consumo de combustíveis tem afectado de forma alarmante o mundo. A Jatrofa está sendo considerada uma opção agrícola para a obtenção do bio-diesel por ser uma espécie nativa, oleaginosa e viável.

A produção de óleo por ha de Jatrofa é de 1.590 kg óleo/ha podendo atingir até 2.200 kg de óleo/ha, num espaçamento de 2m x 2m (2500 plantas/ha). Esta produção de óleo por ha é cerca de 30% e 90% superior à produção de óleo de girassol e soja respectivamente (Anexo 4). No entanto, há registos de produção de sementes que variam entre 0.4 toneladas/ha/ano até 12 toneladas/ha/ano, após cinco anos de crescimento (Jones e Miller 1992, citados por Fernando 2006). Embora não esteja claramente especificado, esta diferença na produção pode ser atribuída a diferenças de precipitação (baixa e alta, respectivamente). (Fernando, 2006)

Com a possibilidade do uso do óleo da jatrofa para a produção do bio-diesel, abrem-se perspectivas amplas para o crescimento das áreas de plantio com esta cultura. A Jatrofa pode ser uma alternativa para o combate da pobreza e a fome no nosso país, e contribuir para a redução da importação de combustíveis. Como cultura de rendimento ela poderá ser uma fonte importante de rendimento monetário para os agricultores do sector

familiar. Por esta razão, Moçambique já começou a implementar o fomento da Jatrofa como o objectivo de produção de bio-diesel. (Fernando, 2006)

Assim, foi iniciada em Moçambique a produção desta cultura em 2005, com uma parcela de demonstração de quatro hectares no Parque Nacional de Gorongosa, Província de Sofala, não apenas para a produção de bio-diesel, mas também com a finalidade de investigação (António Serra, comunicação pessoal). Existem ainda áreas plantadas de Jatrofa em diferentes locais (nos distritos e localidades), sendo a maior parte da jatrofa plantada nos limites das propriedades com duplo propósito: vedação da propriedade e produção de semente.

Porém, em Moçambique, há pouca informação sobre esta planta e nenhuma informação publicada. Um dos grandes problemas de produção são as pragas que estão a atingir proporções elevadas nas plantações causando danos severos à cultura. Vários produtores em Moçambique tem referido a incidência de pragas ainda não identificadas que têm danificado por completo as plantas e dificultando o seu estabelecimento (Teresa Alves, comunicação pessoal). Por esta razão torna-se necessário realizar-se um levantamento da entomofauna desta planta em Moçambique e conhecer as espécies que mais danificam a cultura. Este estudo constitui o primeiro trabalho no género nesta cultura no País.

### **1.3. Objectivos**

#### **1.3.1. Objectivo Geral**

- Identificar e avaliar a incidência da entomofauna associada à cultura da Jatrofa em Moçambique.

#### **1.3.2. Objectivos Específicos**

- Colectar e identificar a entomofauna associada a cultura da Jatrofa nas regiões de estudo.
- Estimar a frequência absoluta, a abundância relativa, a densidade

populacional e o nível de infestação de cada espécie encontrada.

- Comparar o número de espécies e biodiversidade entre os locais e regiões agro-ecológicas.
- Analisar os factores que afectam a densidade populacional das espécies mais importantes.
- Descrever a morfologia, biologia e danos das principais espécies.
- Conhecer práticas culturais usadas pelos agricultores e recomendar estratégias de controlo para as pragas mais importantes.

## II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Origem, distribuição e características botânicas da Jatrofa

A *Jatropha curcas* é uma planta ancestral. Foram descobertos fósseis desta planta com aproximadamente 70 anos datados do período terciário, em Belém e Perú. Muitos autores ao descreverem a *Jatropha curcas* assumem que a planta é indígena das regiões áridas do Brasil, sendo oriunda de zonas secas de Caatingão (Estado do Ceará). (Fernando, 2006)

Durante o Século XIV, os portugueses introduziram a cultura do milho em África e pensa-se que nessa altura tenham também introduzido sementes da *Jatropha curcas* que nessa altura era usada como planta medicinal. Hoje, a Jatrofa já pode ser encontrada em vários países tropicais e sub-tropicais e em muitas das ilhas tropicais do mundo. (Fernando, 2006)

A Jatrofa tem a seguinte classificação botânica (Fernando, 2006):

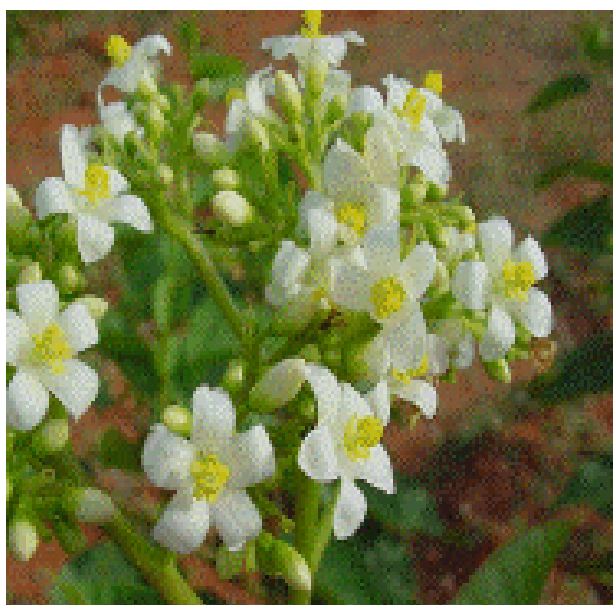
<b>Família:</b>	Euphorbiaceae
<b>Nome botânico:</b>	<i>Jatropha curcas</i>
<b>Nome comum:</b>	Jatrofa
<b>Nome (s) inglês:</b>	Physic nut, purge nut
<b>Nome em Shona:</b>	Jirimono
<b>Nome em Changana:</b>	Galamaluco

A Jatrofa é um arbusto com ramos de casca cinzenta que liberta um líquido leitoso de cor branca quando cortada, o látex. Normalmente cresce até 3-5 metros de altura, mas pode atingir uma altura até 8 metros em condições agro-ecológicas favoráveis. Possui folhas de coloração verde a verde pálido, largas, alternadas e opostas (Figura 1). A inflorescência forma-se na parte axial da folha. As flores são de cor brancas e formam-se na parte terminal, possuindo flores femininas parcialmente mais largas (Figura 2). A floração ocorre geralmente na estação quente mas pode ocorrer várias vezes durante o

ano se a humidade do solo for boa e a temperatura suficientemente alta. (Fernando, 2006)



**Figura 1.** Planta da Jatrofa (Garuzo-Manica).



**Figura 2.** Flores da Jatrofa (Fernando, 2006).

Cada inflorescência pode produzir um cacho com aproximadamente 10 ou mais frutos. Os frutos de forma oval são produzidos na estação fria (Inverno) altura em que a planta

perde muitas folhas. Dois a quatro meses depois da fertilização os frutos tornam-se maduros quando a cápsula muda de verde para amarelo (Figura 3). As sementes têm uma forma oblonga e são cobertas por um tegumento e quando secas tornam-se castanho a pretas. Elas são semelhantes a sementes pequenas de rícino (*Ricinus* sp) (Figura 4). (Fernando, 2006)



**Figura 3.** Frutos da Jatrofa verdes e maduros (amarelos).



**Figura 4.** Sementes de Jatrofa colhidas na Aldeia 1º de Maio (Cabo Delgado).



O ciclo produtivo da Jatrofa varia consoante o seu plantio, que pode ser por estaca ou por semente. Segundo informações obtidas nas áreas de incidência em Minas Gerais (Brasil) a produção por via vegetativa tem início após 10 meses (o transplante para o local definitivo deve ser feito a partir da primavera até o mês de Janeiro), mas só atinge a plenitude após 2 anos. A propagação por via seminal (através de semente), por outro lado, é mais demorada, mas esse processo tem a vantagem de gerar espécies mais robustas, normalmente de ciclo vegetativo mais longo, podendo atingir 100 anos de vida. (Fernando, 2006)

Segundo Fernando (2006), o género *Jatropha* inclui muitas outras espécies. Excluindo a *J. curcas*, as espécies mais comuns são a *Jatropha gossypifolia*, um sub-arbusto de 60 cm - 1,8 m de altura, que é encontrada no Brasil, Venezuela, Hawaii e Indonésia, e normalmente usada para fins medicinais. A *J. glandulifera*, um arbusto de 1 - 1,2 m de altura, ocorre na Índia. A *J. multifida*, espécie arbustiva de 1,5 - 4,5 m de altura encontra-se no Texas e no Brasil. A *J. podagrica*, arbusto de 3 - 7 m de altura encontra-se na América Central, normalmente usada em jardins rochosos. A espécie *J. pandurifolia* é um arbusto alto de 5 - 7,5 m de altura. (Bailey, 1963 e Heine, 1950, citados por Fernando, 2006)

## **2.2. Importância e uso da Jatrofa**

A Jatrofa é uma planta resistente à seca e pode ser cultivada em ambientes marginais para outras culturas. Ela não compete com outras culturas alimentares e por este motivo tem havido um crescente interesse no cultivo da *Jatropha curcas* para a extracção de óleo (Heller, 1996; Grimm, 1996; RF, 1998, citado por Fernando, 2006). É também usada no controle de erosão, principalmente quando plantada como quebra ventos e controle de ravinas pois as raízes são profundas e facilitam a estabilização do solo. (Fernando, 2006)

No nosso País, a Jatrofa nunca foi valorizada devido às suas propriedades tóxicas. Contudo ela tem inúmeras aplicações, como por exemplo a produção de bio-diesel, como matéria prima para a produção de sabão e como planta medicinal. É ainda usada

como cercado para a protecção de machambas. O facto do paladar da Jatrofa não ser o preferido pelos animais faz com que o cercado não seja por eles destruído. O óleo da Jatrofa pode satisfazer as necessidades da população rural em óleo substituindo o petróleo para cozinhar e na iluminação doméstica. Pode ainda ser usada na refrigeração de produtos e como combustível quente para propósitos industriais (Takeda, 1982 citado por Fernando, 2006). O bagaço do óleo da Jatrofa pode ser usado como adubo orgânico. No Brasil as sementes são consideradas antelimiticas, e as folhas são usadas para a fumigação de casas contra percevejos e outros insectos. Também o extracto etílico apresenta uma actividade anti-biótica contra as bactérias *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. (Fernando, 2006)

Contudo, ela pode ter também efeitos negativos, pois sendo uma planta que se desenvolve em qualquer agro-ecossistema, ela pode tornar-se uma espécie invasora com efeitos negativos sobre a biodiversidade natural. O consumo da semente da Jatrofa pelo homem pode produzir efeitos negativos na sua saúde causando vómitos, desidratação, agitação e efeitos negativos no sistema nervoso (Do Rosário, 2006).

### **2.3. Entomofauna da Jatrofa no mundo**

Pelo facto da planta produzir o látex cáustico em diversas partes da planta, a presença de pragas nocivas ao seu desenvolvimento não é acentuada (Anexo 4). No Brasil, as espécies *Corynorhynchus radula* e a *Stiphra robusta*, ambos gafanhotos conhecidos por bicho-pau, os trips conhecidos por ‘Black vine thrips’ por ser uma praga de importância em vinhedos ou trips-vermelho-da-maniçoba<sup>1</sup>, o Percevejo da Jatrofa e o Besouro-de-limeira, são as principais pragas. Também ocorrem a formiga Saúva limão (Forel, 1908), ou Saúva-vermelha, a Formiga “Rapa-rapa”, o Ácaro-branco, o Ácaro Vermelho, o Tripes-da-banda-vermelha ou tripes do cacaueiro, e Térmites (Vedana, 2007). Outros autores (Peixoto, 1973 e Cortesão, 1956 citados por De Arruda *et al.*, 2005) referem a cochonilha e a *Bostrichus capucinus* L como sendo as pragas mais prejudiciais no Brasil,. Ainda podem ocorrer, o percevejo ‘leaffooted bug’ e a Plumeria borer entre

---

<sup>1</sup> Maniçoba é a *Manihot glaziovii*

outras. (Fernando, 2006)

#### **2.4. A Jatrofa em Moçambique**

Segundo o Boletim da Repartição da Agricultura (1910), houve nos anos 1900, milhares de pés desta árvore a bordarem as ruas da Manhica e formando sebes vivas de aspecto agradável. As sementes não foram nunca aproveitadas devido às suas propriedades tóxicas. Pensa-se que foi pelo facto das sementes serem venenosas e as folhas amargas, que esta planta não se vulgarizou.

Até o ano de 2005, a Jatrofa em Moçambique não tinha aparente importância. A planta crescia naturalmente e as pessoas ou cortavam-na ou simplesmente deixavam-na crescer naturalmente. Era usada como sebe para a separação de quintais nas zonas rurais, mas sem a importância que tem hoje. Actualmente, está a ser promovida com o principal objectivo de produção de bio-diesel.

A população acreditava que a planta da Jatrofa, por crescer nas machambas espontaneamente e ter características tóxicas, era uma planta amaldiçoada e por isso sempre que crescia cortavam-na. (António Serra, comunicação pessoal)

### III. MATERIAIS E MÉTODOS

#### **3.1. Materiais**

Nesta pesquisa foram usados os seguintes materiais:

- Pequenos frascos de vidro.
- Álcool a 70% de concentração de volume.
- Sacos de papel.
- Algodão.
- GPS (Sistema de Posicionamento Global).
- Máquina fotográfica.

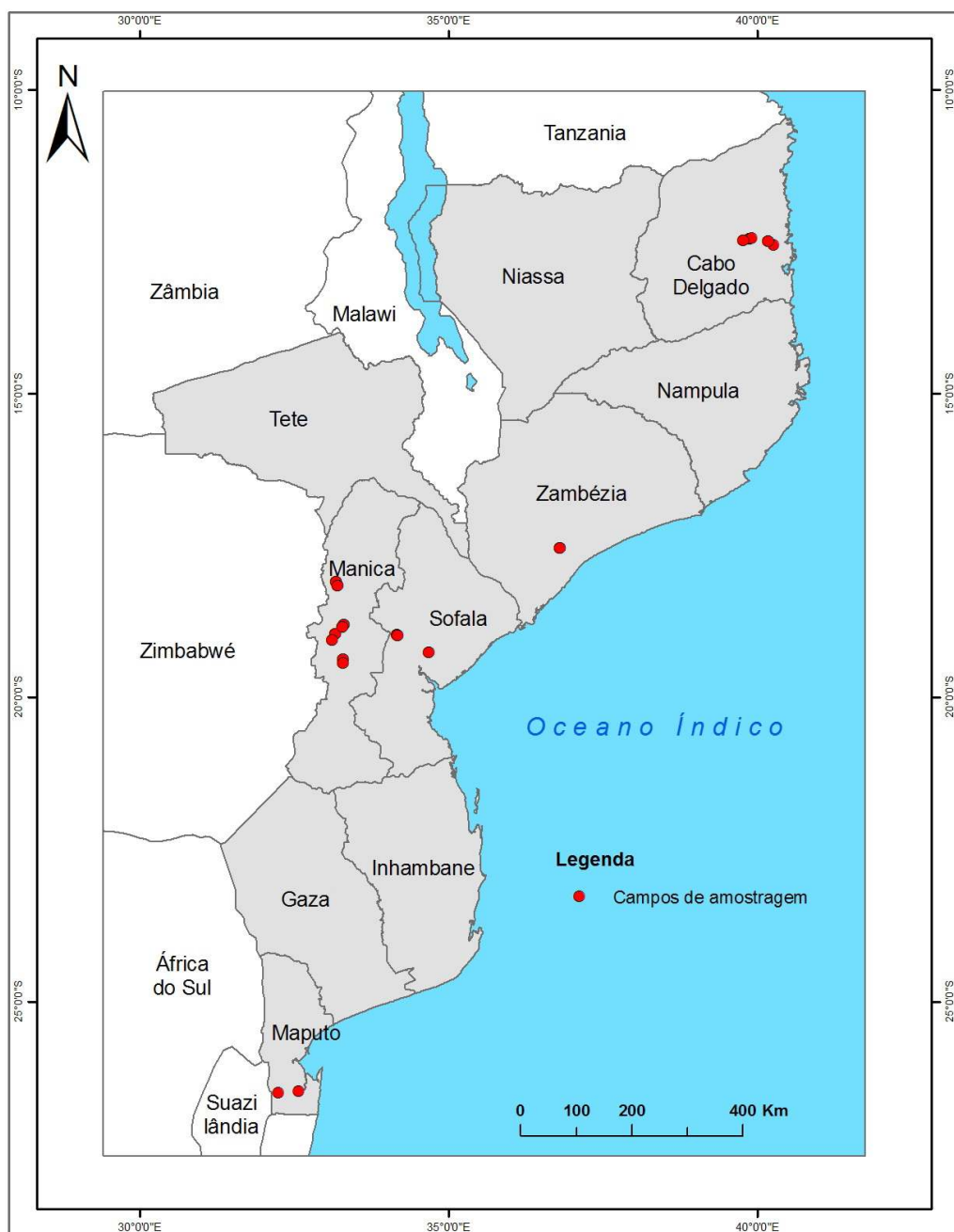
#### **3.2. Métodos**

##### **3.2.1. Fase 1. Levantamentos no campo**

##### **Seleção dos campos**

Nesta fase procedeu-se, de 4 a 14 de Novembro de 2007, ao levantamento da entomofauna presente em 19 plantações, sebes e viveiros de Jatrofa, localizadas em 6 regiões agro-ecológicas nomeadamente R1, R2, R4, R5, R7 e R8 (INIA, 2000) (Anexos 2 e 3), mais precisamente na Província de Maputo (1 plantação e 1 viveiro), Sofala (2 plantações), Manica (8 plantações), Zambézia (1 sebe) e por fim na Província de Cabo Delgado (1 plantação, 1 sebe e 4 viveiros). Procurou-se abranger um campo em pelo menos cada região (Norte, Centro e Sul). A escolha dos campos foi limitada pela disponibilidade financeira da entidade financiadora deste trabalho, tendo-se visitado os campos cuja existência era conhecida ao longo das estradas nacionais número existência era conhecida ao longo das estradas nacionais N1 (Estrada de Moçambique), entre Chimoio e Cabo Delgado, mais precisamente Bilibiza, no distrito de Quissanga, passando também pelas estradas nacionais N6 (Corredor da Beira), N11 (Corredor de

Quelimane). Foram visitados também, campos na estrada nacional N7 (Corredor de Manica) e na estrada N260 entre Chimoio e Sussundenga. Fez-se o registo das coordenadas geográficas dos campos amostrados com a ajuda de um GPS e usadas para a marcação das áreas de amostragem no mapa com o auxílio do programa ArcGIS9 (Figura 5).



**Figura 5.** Localização geográfica dos campos observados

### **Observações nas plantas e colecta dos organismos**

No caso das plantações, escolheram-se 20 plantas no campo usando o padrão de amostragem em X numa área seleccionada de meio hectare (com 555 plantas por hectare com um espaçamento de 3\*3m). Mediu-se meio hectare contando 50 passos em comprimento e outros 100 em largura perfazendo dois lados de um rectângulo. Fizeram-se duas avaliações começando de um lado do campo observando 10 plantas e do outro lado do campo, contando as restantes 10 plantas perfazendo 20 plantas. No caso de sebes, seguiu-se ao longo da sebe observando 1 planta em cada 2 plantas completando 20 plantas no total. A escolha das plantas observadas nos viveiros foi aleatória.

Cada planta foi observada em diferentes partes para detectar a existência de organismos de acordo com os métodos descritos no Anexo 6. Em cada planta observada foi contado o número de indivíduos presentes em cada planta. Usou-se o método de colecta manual de todos os organismos encontrados sobre as plantas. Com o auxílio dos frascos de vidro colectou-se os insectos e etiquetou-se os exemplares de todos organismos encontrados.

### **Outras observações**

Para além da colecta de organismos, recolheu-se informação de cada plantação, sebe e viveiro, registou-se a área e o compasso usado, o tipo de solo, tipo de sementeira (directa ou indirecta), tipo de propagação usada, o número de sementes usadas, a sua proveniência, se foi pulverizado ou não e quando, o tipo de adubação feita e o tipo de rega. Entrevistaram-se os agricultores usando uma entrevista semi-estruturada (Anexo 1) com o objectivo de se saber quais as medidas de controlo de pragas aplicadas até ao momento e as práticas mais comuns usadas.

#### **3.2.2. Fase 2. Identificação das espécies**

Nesta fase prepararam-se e identificaram-se as espécies no laboratório da FAEF. Estes organismos foram identificados (Ordem, Família e espécie onde possível) com ajuda de livros. No caso de lagartas, para a identificação dos adultos, as lagartas foram colhidas no campo e colocadas em frascos para criação, até à emergência dos adultos. Posteriormente todas as espécies foram enviadas ao laboratório do “Plant Protection

Research Institute'' (PPRI) localizado em Pretória, República da África do Sul, que as identificaram (Anexo 9).

### 3.2.3. Fase 3. Análise dos dados

As variáveis analisadas nesta fase foram as seguintes:

- O número de espécies presentes,
- A frequência absoluta
- A abundância relativa
- Nível de infestação (% de infestação ou de plantas infestadas)
- A densidade populacional
- O índice de biodiversidade

**Frequência Absoluta** é o número de vezes que a espécie se repete no total das amostras observadas.

**Abundância Relativa** de cada espécie é o quociente do somatório do número total de indivíduos duma espécie pelo número total de indivíduos de todas as espécies encontradas na amostra.

$$Ab = (Na / Nt) * 100 \quad (1)$$

Onde:

Ab é a abundância relativa da espécie *a*.

Na é o número total de indivíduos da espécie *a*.

Nt é o número total de indivíduos de todas as espécies encontradas.

**Nível de Infestação (PI)** é a razão percentual do quociente entre o número de plantas atacadas pelo número de plantas observadas (Chaibe e Singh, 1991).

$$PI = (\text{plantas atacadas} / \text{plantas observadas}) * 100 \quad (2)$$

Onde:

PI é o nível de infestação

**Densidade Populacional (D)** é o quociente entre o número total de indivíduos observados e o número total de plantas observadas.

$$D = \text{Total de indivíduos observados} / \text{Total de plantas observadas} \quad (3)$$

Onde:

D é a densidade populacional.

**Índice de Biodiversidade de Margalef (Dm)** é uma medida usada em ecologia para estimar a biodiversidade de uma comunidade com base na distribuição numérica das diferentes espécies em função do número total de indivíduos existentes na amostragem analisada (Wikipedia, 2008).

$$D_m = (S-1) / \ln (N) \quad (4)$$

Onde:

Dm é o índice de biodiversidade.

S é o número de espécies presentes.

N é o número total de indivíduos encontrados (pertencentes a todas as espécies).

A notação *ln* denota o logaritmo neperiano do número.



## IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### **4.1. Espécies encontradas**

Foram encontradas no total 41 espécies das quais pelo menos 8 foram assinaladas pela primeira vez em Moçambique (Tabelas 1 e 2). A maioria das espécies encontradas pertence à ordem Coleóptera (20). As outras Ordens representadas incluíram Orthoptera (7), Hemiptera (4), Hymenoptera (6), Lepidoptera (2), Isoptera (1) e Thysanoptera (1). Na ordem Coleóptera destacam-se os besouros da família Chrysomelidae. A maioria das espécies encontradas são fitófagas (Tabela 1). Dentre os predadores colectados encontram-se duas espécies da família Coccinelidae e 5 da família Formicidae (Tabela 2). Todas as plantas de Jatrofa sobre a qual se colectaram os insectos estavam nas fases vegetativa e de floração, pelo que outras espécies poderão ser encontradas nas fases de frutificação, desenvolvimento e maturação do fruto.

### **4.2. Frequência absoluta, abundância relativa, densidade e nível de infestação por espécie**

A grande maioria das espécies ocorreu em apenas um local e sómente 8 espécies foram encontrados em 2 ou mais locais (Tabela 3). Das espécies com maior frequência absoluta destacam-se as 3 espécies do genero *Aphthona* (Besouros da folha), a *Stomphastis thraustica* (Meyrick) (Lagarta Verde Mineira da Folha), as formigas e os trips (Tabela 3). Estas espécies foram também as que ocorreram com maior abundância média relativa, densidade e nível de infestação

Uma das 3 espécies de besouros da folha, a *Aphthona dilutipes* (Besouro Amarelo da Folha) foi a que ocorreu com maior frequência absoluta tendo ocorrido em 9 de um total de 19 locais (Tabela 3). Nos locais onde ocorreu a sua abundância relativa média foi de 38,3%, a densidade média foi de 1,6 besouros por planta e o nível de infestação foi de 50,0% de plantas infestadas.

**Tabela 1.** Lista das espécies fitófagas encontradas na fase vegetativa e de floração da Jatrofa, segundo a sua classificação taxonómica

Ordem	Família	Espécie
Coleóptera	Chrysomelidae	<i>Aphthona dilutipes</i> Jacoby *
		<i>Aphthona sp. n (near dilutipes</i> Jacoby) *
		<i>Aphthona sp. ? hargreavesi</i> Bryant *
		<i>Phyllotreta near hargreavesi</i> Jacoby
		<i>Altica sp.</i>
		<i>Asbecesta near cyanipennis</i> Harold
		<i>Podagrica maculata</i> Weise
		<i>Sesselia pusilla</i> (Gerstaecker)
	Cerambycidae	<i>Crossotus stypticus</i> (Pascoe)
		<i>Coptops aedificator</i> (Fabricius)
	Anthribidae	<i>Araecerus coffeae</i> (Fabricius)
	Apionidae	<i>Piezotrachelus sp.</i>
	Curculionidae	<i>Systates sp.</i>
	Tenebrionidae	<i>Praeogena sp.</i>
		<i>Lagria sp.</i>
	Elateridae	<i>Cardiotarsus sp.</i> *
	?Eucnemidae	Não identificada
	Scarabaeidae	<i>Tephraea dichroa</i> (Schaum)
Ordem	Família	Espécie
Orthoptera	Eumasticidae	<i>Lophothericles sp.</i> *
		<i>Pieltainidia sp.</i> *
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha sp.</i>
		<i>Stenoscepa sp.</i>
	Tettigoniidae	Não identificada
	Proscopiidae	<i>Corynorhynchus radula</i>
Hemiptera	Pyrgomorphidae	<i>Zonocerus elegans</i>
	Cicadellidae	Não identificada
	Thyphlocybinae	Não identificada
	Pyrhocoridae	<i>Disdercus sp.</i>
Lepidoptera	Empoascini (tribu)	Não identificada
	Arctiidae	Não identificada
	Gracillariidae	<i>Stomphastis thraustica</i> (Meyrick) *
Thysanoptera	Não identificada	Não identificada
Isoptera	Termitidae	Comitermes spp.

\* Assinalada pela 1ª vez em Moçambique

**Tabela 2.** Lista das espécies não fitófagas encontradas sobre as plantas de Jatrofa segundo a sua classificação taxonómica

Ordem	Família	Espécie
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Platynaspis sp.</i>
		<i>Scymnus sp.</i>
Hymenoptera	Halictidae	<i>Ceylalictus sp.*</i>
	Formicidae	<i>Camponotus sp.1</i>
	Formicidae	<i>Camponotus sp.2</i>
	Formicidae	<i>Oecophylla longinoda</i>
	Formicidae	<i>Pachycondyla tarsata</i>
	Formicidae	<i>Cataulacus intrudens</i>

\* Assinalada pela 1ª vez em Moçambique

A Lagarta Verde Mineira da Folha ocorreu em 7 locais e foi uma das espécies que registou maior abundância relativa média (71,4%). A densidade média foi de 0,6 lagartas por planta observada e um nível de infestação de 22,9% de plantas infestadas (Tabela 3).

Os trips ocorreram em 4 locais com uma abundância relativa de 44,8%, uma densidade de 2,2 trips por planta observada e um nível de infestação de 19,8% de plantas infestadas (Tabela 3). Embora tenham ocorrido em apenas 4 locais, foram também considerados como uma das principais espécies pela sua elevada abundância relativa e densidade populacional.

Os gafanhotos macaco, *Lophothericles sp.* e *Pieltainidia sp.*, apenas ocorreram em 2 locais e apresentaram uma abundância relativa baixa de 6,0% e 5,5% respectivamente. A sua densidade média foi de 0,2 gafanhotos por planta e o nível de infestação médio de 13,8% de plantas infestadas (Tabela 3). Estes valores são baixos, mas estas espécies foram consideradas importantes devido ao elevado dano que estavam a causar nas plantas numa das plantações visitadas.

As espécies de térmitas do género *Comitermes* ocorreram em apenas um dos locais do total de 19 (Tabela 3). Contudo estas espécies foram as que apresentaram a maior abundância relativa (86,2%) (Tabela 3). A densidade média observada foi de 5 térmitas por planta e nível de infestação foi de 50,0% de plantas infestadas. Por terem ocorrido em apenas em um único lugar não foram conotadas como principais.

**Tabela 3.** Frequência absoluta, Abundância relativa, Densidade e Nível de Infestação médio das espécies

Espécie	Frequência absoluta (%)	Abundância relativa média (%)	Densidade média (no. indiv./planta)	Infestação média (% plantas)
<i>Aphthona dilutipes</i>	9,0	38,3	1,6	50,0
Formicidae (várias spp.)	7,0	33,3	1,3	32,1
<i>Stomphastis thraustica</i>	7,0	71,4	0,6	22,9
Trips não identificado	4,0	44,8	2,2	19,8
<i>Lophothericles sp.</i>	2,0	6,0	0,1	15,0
<i>Disdercus nigrofasciatus</i>	2,0	6,9	0,1	7,5
<i>Aphthona sp. n (near dilutipes)</i>	2,0	76,0	1,2	35,0
<i>Comitermes spp.</i>	1,0	86,2	5,0	50,0
<i>Ceylalictus sp.</i>	1,0	8,3	0,1	5,0
<i>Pieltaenidia sp.</i>	1,0	5,5	0,3	12,5
<i>Stenoscepa sp.</i>	1,0	9,1	0,1	30,0
<i>Asbecesta near cyanipennis</i>	1,0	1,9	0,1	7,1
Arctiidae não identificada	1,0	0,8	0,1	5,0
<i>Aphthona sp. ? hargreavesi</i>	1,0	8,2	1,0	45,0
<i>Araecerus coffeae</i>	1,0	4,7	0,1	5,0
<i>Cardiotarsus sp.</i>	1,0	5,6	0,1	10,0
<i>Altica sp.</i>	1,0	11,1	0,1	10,0
<i>Platynaspis sp.</i>	1,0	0,8	0,1	5,0
<i>Coptops aedificator</i>	1,0	2,3	0,1	10,0
<i>Crossotus stypticus</i>	1,0	4,7	0,1	10,0
<i>Scymnus sp.</i>	1,0	5,6	0,1	5,0
Tettiogoniidae não identificada	1,0	50,0	0,1	5,0
?Eucnemidae	1,0	0,9	0,01	25,0
<i>Tephraea dichroa</i>	1,0	0,5	0,1	5,0
<i>Lagria sp.</i>	1,0	0,4	0,1	5,0
<i>Podagrica maculata</i>	1,0	1,9	0,1	20,0
? <i>Platynaspis sp</i>	1,0	0,8	0,1	5,0
<i>Praeogena sp.</i>	1,0	0,8	0,1	5,0
<i>Systates sp.</i>	1,0	16,7	0,2	10,0
<i>Pielzotrachelus sp.</i>	1,0	9,3	0,1	5,0
<i>Sesselia pusilla</i>	1,0	50,0	0,1	15,0
<i>Zonocerus elegans</i>	1,0	31,8	0,3	25,0
<i>Pyrgomorpha sp.</i>	1,0	1,8	0,1	20,0

#### **4.3. Número de espécies e índice de biodiversidade por local**

Os campos de Jatrofa localizados na região agro-ecológica R4 (Anexo 2), localizados na Província de Manica, registaram maior biodiversidade e maior número de espécies em relação às outras regiões agro-ecológicas, embora estas diferenças não tenham sido elevadas (Tabela 4). Esta região foi também aquela onde um maior número de campos foi observado. Pode-se dizer que estes locais têm um índice de biodiversidade baixo, pois áreas com valores de índices inferiores a dois são conotadas como áreas de baixa biodiversidade. Estes baixos níveis de biodiversidade podem ser resultado de efeitos antropogénicos e seriam de esperar em áreas cultivadas (Wikipédia, 2008).

#### **4.4. Abundância relativa e densidade das espécies principais por local**

O Besouro Amarelo da Folha (*Aphthona dilutipes*) ocorreu em todas as Províncias com excepção da Zambézia e Cabo Delgado em densidades que variaram de 0,2 (Garuzo – Manica) a 8,2 (Sussundenga – Manica) besouros por planta. De igual modo a abundância relativa variou muito de local para local, tendo sido mais elevada em Manhane e Sussundenga (Província de Manica) e mais baixa em Gorongosa (Província de Sofala) (Tabela 5).

As outras duas espécies de besouros da folha foram menos comuns. A *Aphthona sp. n* (*near dilutipes* Jacoby) ocorreu apenas em dois locais, um na Província de Manica (Mandonge) e outro na Província de Zambézia (M<sup>a</sup> Ruas), e em ambos com elevadas abundâncias relativas (84,6 e 66,1 respectivamente) e densidade variável (0,6 e 1,9 respectivamente) (Tabela 5). A espécie *Aphthona sp. ?hargreavesi* Bryant *sp.* ocorreu apenas numa plantação em Mahamuale, Província de Manica com uma abundância relativa de 16,4% e densidade de 1,0 besouro por planta observada (Tabela 5). O dano causado pelos adultos desta espécie foi observado nos diferentes campos durante o processo de amostragem.

**Tabela 4.** Número de espécies e Índice de biodiversidade por local, província, tipo de campo e região agro-ecológicas

Região agro – ecológica	Tipo de campo	Província	Local	Número de espécies	Índice de biodiversidade
R5	Plantação	Sofala	Gorongosa 1	2	0,210
	Sebe	Sofala	Gorongosa 2	2	0,805
	Plantação	Sofala	Milha 26	2	1,443
	Sebe	Zambézia	Maria Ruas	5	0,998
Média R5					0,864
R4	Plantação	Manica	Sussundenga	3	0,383
	Plantação	Manica	Mandonge	3	0,779
	Plantação	Manica	Mahamuale	5	0,782
	Plantação	Manica	Chitundo	5	1,012
	Plantação	Manica	Macadeira	7	1,284
	Plantação	Manica	Malomwé	5	0,828
	Plantação	Manica	Garuzo	7	2,076
	Plantação	Manica	Manhane	3	0,647
Média R4					0,974
R7	Plantação	Cabo Delgado	Ntessa	4	1,251
	Viveiro	Cabo Delgado	1º de Maio	7	1,860
	Viveiro	Cabo Delgado	Pitolia	1	0
	Viveiro	Cabo Delgado	Mussecumo	2	0,307
Média R7					0,855
R8	Viveiro	Cabo Delgado	Bilibiza	2	0,339
Média R8					0,339
R1	Viveiro	Maputo	Maziminhama	3	0,647
Média R1					0,647
R2	Plantação	Maputo	Salamanga	1	0
Média R2					0

Os besouros da folha (*Aphthona spp*) não ocorreram em Cabo Delgado, possivelmente porque neste local as plantas eram ainda jovens, tendo sido plantadas apenas um mês antes da altura do levantamento. Contudo, nestes locais foram encontradas larvas que se suspeitou pertencerem ao género *Aphthona*.. A não ocorrência de adultos em Cabo Delgado pode ser explicado também pelo facto de nesta região as chuvas iniciarem um pouco mais tarde do que nas outras regiões de estudo e esta espécie emergir no início das chuvas. Nos lugares em que a espécie ocorreu a época das chuvas já tinha começado na altura do levantamento e deste modo pôde-se encontrar os adultos alimentando-se das folhas.

A Lagarta Verde Mineira da Folha ocorreu em todas as Províncias com excepção de Maputo. Esta espécie registou abundâncias relativas mais elevadas em dois locais na Província de Cabo Delgado (69,2 e 70,0%). A densidade variou de 0,3 a 1,1 lagarta/planta (Tabela 5).

O gafanhoto *Lophotericles sp.* ocorreu em dois locais, Gorongosa (Sofala) e M<sup>a</sup> Ruas (Zambézia) com baixas abundância relativa (8,3% e 5,4% respectivamente) e densidade média (0,1 e 0,2 gafanhotos/planta, respectivamente) (Tabela 5). Por último, o gafanhoto *Pieltainidia sp.* ocorreu em apenas um único lugar, com uma abundância relativa de 5,4% e com uma densidade de 0,2 indivíduos por planta observada (Tabela 5).

**Tabela 5.** Abundância relativa média e densidade das principais espécies fitófagas por local

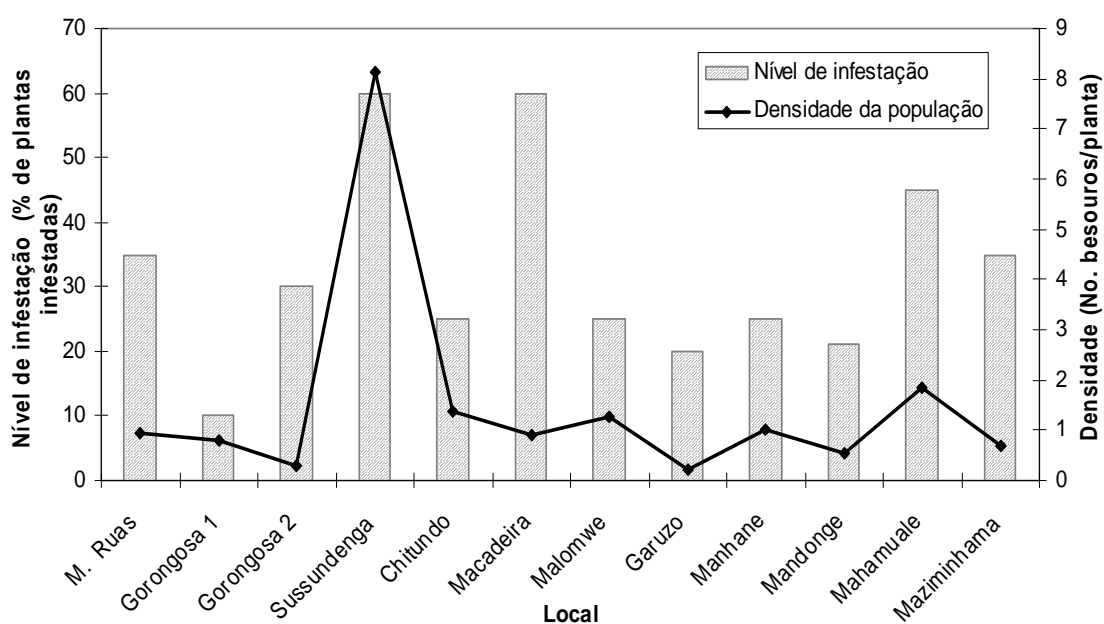
Espécie	Local	Abundância relativa (%)	Densidade (indivíduo/ plantas)
<i>Aphthona dilutipes</i>	Gorongosa 1	13,8	0,8
	Gorongosa 2	41,7	0,3
	Sussundenga	81,1	8,2
	Chitundo	64,3	1,4
	Macadeira	16,8	0,9
	Malomwe	25,0	1,3
	Garuzo	22,2	0,2
	Manhane	90,9	1,0
	Maziminhama	63,6	0,7
	Média	46,6	1,6
<i>Aphthona sp. n (near dilutipes Jacoby)</i>	Mandonge	84,6	0,6
	Mª Ruas	66,1	1,9
	Média	75,4	1,2
<i>Aphthona sp. ? hargreavesi Bryant</i>	Mahamuale	16,4	1,0
	Média	16,4	1,0
<i>Aphthona spp.</i>	Média total	46,1	1,3
Lagarta mineira verde	Gorongosa	50,0	0,3
	Mahamuale	5,2	0,3
	Macadeira	19,6	1,1
	Mª Ruas	21,4	0,6
	1º de Maio	69,8	1,5
	Mussecumo	69,2	0,9
	Bilibiza	26,3	0,3
	Média	37,4	0,7
<i>Lophothericles sp.</i>	Gorongosa	8,3	0,1
	Mª Ruas	5,4	0,2
	Média	6,9	0,1
<i>Pieltainidia sp.</i>	Mª Ruas	5,4	0,2
	Média	5,4	0,2



#### **4.5. Nível de infestação e densidade populacional dos besouros da folha (*Aphthona spp.*) e factores que as influenciam**

##### **4.5.1. Nível de infestação e densidade**

A percentagem de infestação dos besouros da folha foi maior no distrito de Sussundenga (Manica) com uma infestação elevada de 75%, seguido dos bairros de Macadeira (Manica) com 60%, uma infestação média, de Chitundo (Manica) e Mahamuale (Manica) com 45%, das localidades de Maziminhama (Maputo) com uma percentagem de 35% e por último Gorongosa (Sofala) com uma infestação de 30%. Nos restantes locais a percentagem de infestação pode ser considerada baixa em relação aos outros locais (Figura 6, Anexo 8).



**Figura 6.** Nível de infestação e densidade dos besouros da folha por local

Em relação à densidade populacional do adulto do besouro da folha, no geral, os locais apresentaram densidade média a alta (Figura 6). Esta observação pode ser explicada pelo facto do adulto desta espécie emergir no início do Verão (K.State, 2003) altura em que esta amostragem foi conduzida (início de Novembro). Nos locais onde existe uma baixa percentagem de infestação, ela pode ser explicada pelo facto dos campos terem sido pulverizados como foi o caso de Maziminhama no distrito da Namaacha, distrito de

Matutuine onde tinham sido feitos tratamentos com cipermetrina duas semanas antes do levantamento dos insectos.

Segundo A. Serra (comunicação pessoal), na Gorongosa, o ataque dos besouros da folha faz-se sentir mais no início do Inverno e final da época das chuvas. Segundo Borrer (1992) a maior parte dos besouros da família dos Chrysomelidae podem atravessar o Inverno na forma de adulto, deste modo a baixa densidade populacional na Gorongosa, nas folhas pode ser explicada pelo facto de o levantamento ter sido no início do Verão e início das chuvas.

#### 4.5.2. Factores que afectam a densidade populacional do besouro da folha

##### 4.5.2.1. Factor altitude

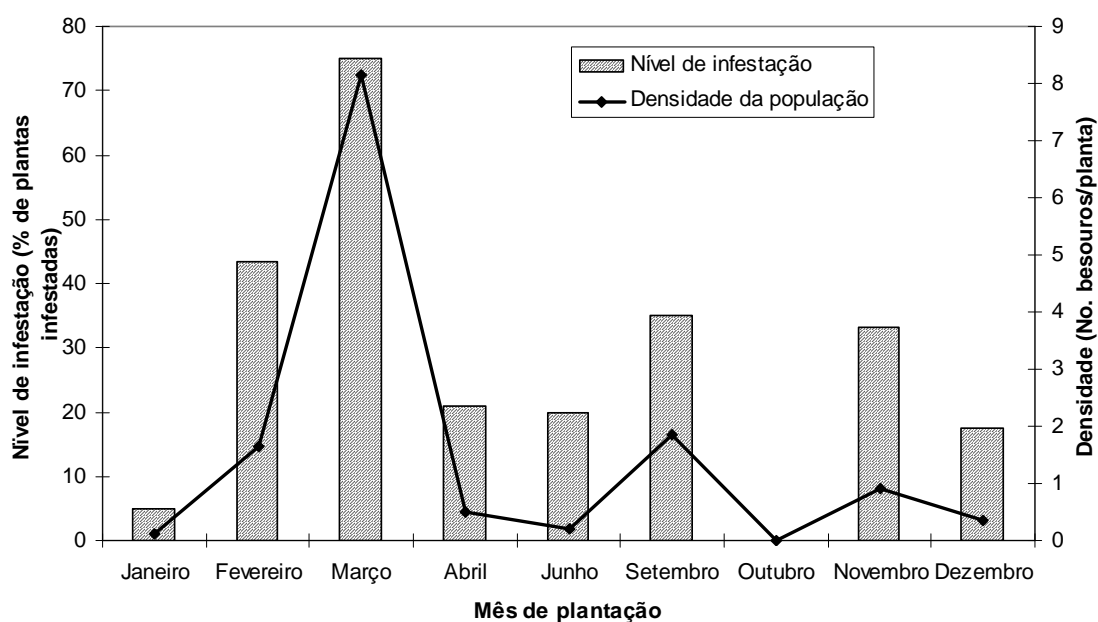
Os locais que se encontram acima dos 300 m de altitude registaram uma média tanto da densidade do besouro da folha como da percentagem de infestação mais elevadas em relação às zonas abaixo dos 300m (Tabela 6). Embora o número de locais tenha sido reduzido, não permitindo concluir sobre a influência deste factor sobre a incidência dos besouros, os resultados sugerem que a altitude possa ser um dos factores que influencia a densidade populacional desta espécie.

**Tabela 6.** Densidade e nível de infestação do besouro da folha por classes de altitude

Classes de altitude (m)	Local	Densidade (No. besouros/planta)	Nível de infestação (% plantas infestadas)
>300	Mandonge	0,6	21
	Mahamuale	1,0	45
	Macadeira	0,9	60
	Chitundo	1,0	45
	Malomwé	1,3	25
	Sussundenga	8,2	75
	Gorongosa	0,8	30
	<b>Média</b>	<b>1,9</b>	<b>43</b>
<300	Mazivinhama	0,7	35
	Garuzo	0,2	20
	Manhane	1	25
	Gorongosa	0,3	10
	M <sup>a</sup> Ruas	1,9	25
	<b>Média</b>	<b>0,9</b>	<b>23</b>

#### 4.5.2.2. Factor data de plantação

Os dados da densidade populacional e nível de infestação do besouro da folha observados sugerem que, tendo em conta apenas a incidência dos adultos do besouro da folha, o melhor mês para a data de sementeira é o mês de Outubro. As plantações que tinham sido feitas nesse mês, na altura do levantamento, isto é em Novembro, apenas continham larvas do besouro da folha. Os dados sugerem ainda que plantar no mês de Março não é aconselhável, pois as plantações estabelecidas nesse mês, na altura do levantamento, registaram maior percentagem de infestação (75% de infestação) e maior densidade de besouros da folha (8,2 besouros por planta observada). Contudo o número reduzido de locais e de diferentes datas de plantação da amostra não permite concluir sobre a influência deste factor sobre a incidência dos besouros



**Figura 7.** Densidade e nível de infestação dos besouros da folha por data de plantação

#### 4.5.2.3. Outros factores

O uso de adubo o uso de pesticidas e a rega não parecem ter influenciado o nível de infestação ou a densidade populacional dos besouros da folha. Contudo, porque o número de amostras foi reduzido, não é possível concluir sobre a influência destes factores na incidência do besouro da folha.

## 4.5.2.4. Relação entre o nível de infestação e densidade e o tamanho e o tipo de cultivo

Na única plantação com dimensão superior a 10ha não houve ocorrência do besouro da folha. Em plantações com áreas entre 4 a 10 ha ocorreram em média densidades baixas, de 0,8 besouros por planta observada e uma percentagem de infestação menor que 50%. Nas plantações de menor tamanho, menores que 1 ha ocorreu em média uma densidade de 1,3 besouros por planta observada e uma percentagem de infestação média de 26% (Tabela 7). Estes dados sugerem que à medida que se diminui a área da plantação a densidade do besouro da folha aumenta. Contudo, porque o número de amostras por classe foi reduzido, não é possível concluir sobre a influência deste factor na incidência do besouro da folha.

**Tabela 7.** Densidade e percentagem de infestação do besouro da folha por tamanho da plantação

Classe por tamanho da área (ha)	No. de amostras	Densidade média (No.besouros/planta)	Nível de infestação média (% plantas infestadas)
>10	1	0	0
10-4	1	0,8	30
3-1	6	0,4	20
<1	11	1,3	26

Os viveiros registaram uma percentagem de infestação (7%) e densidade (0,14 besouros/planta) menor do que as sebes e plantações (Tabela 8). Contudo, porque o número de amostras foi reduzido, não é possível concluir sobre a influência deste factor na incidência do besouro da folha.

**Tabela 8.** Densidade e percentagem de infestação por tipo do local

Tipo	No. de amostras	Densidade média (besouros/planta)	Nível de infestação média (% plantas infestadas)
Viveiros	5	0,14	7
Sebes	2	1,08	22,5
Plantações	12	1,35	31,45

#### **4.6. Características morfológicas e biológicas das espécies principais encontradas**

##### **4.6.1. Besouros da folha (*Aphthona spp*)**

###### **4.6.1.1. Classificação sistemática**

Os besouros da folha têm a seguinte classificação sistemática:

Classe: Insecta;

Ordem: Coleóptera;

Família: Chrysomelidae

Subfamília: Alticinae ou Halticinae

Género: *Aphthona*

Espécies: *Aphthona dilutipes* Jacoby – Besouro Amarelo da Folha

*Aphthona sp. n. hargreavesi* – Besouro Amarelo da Folha

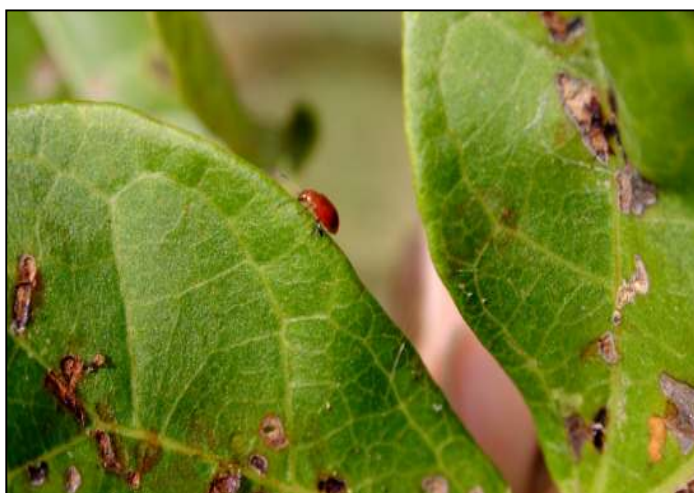
*Aphthona sp. n. dilutipes* – Besouro Vermelho da Folha

###### **4.6.1.2. Descrição da praga**

As espécies de *Aphthona spp.* são pequenos coleópteros vulgarmente chamados de besouros da folha, em que o adulto possui o fémur das patas traseiras alargado e especializado para saltar, característica típica que coloca a espécie na sub-família Alticinae da grande família Chrysomelidae da ordem Coleóptera. Esta denominação deve-se ao seu tamanho pequeno e comprimento e a sua habilidade de saltar (Booth et al.1990). Grande parte das espécies dentro desta sub-família possui uma biologia similar, sendo a principal característica usada para distinção das espécies dentro da sub-família, a diferenciação na coloração do corpo do adulto (Borror, 1992). As *Aphthona* (besouros da folha) são brilhantes ou de aspecto polido com aproximadamente 0,10 polegadas. Tanto o adulto da *Aphthona dilutipes* (Figura 8) e da *Aphthona sp. n. hargreavesi* tem uma cor amarela, sendo a *A. dilutipes* mais acastanhada. A terceira espécie de *Aphthona* colectada, classificada como *Aphthona sp. n. dilutipes* (Figura 9) tem uma coloração vermelha.



**Figura 8.** Adultos do Besouro Amarelo da Folha  
*Aphthona dilutipes* Jacoby



**Figura 9.** Adultos do Besouro Vermelho da Folha  
*Aphthona sp. n. dilutipes*

#### 4.6.1.3. Biologia

As espécies do género *Aphthona* têm uma única geração por ano e alimentam-se exclusivamente de plantas da família Euphorbiaceae. As larvas do terceiro instar passam o Inverno dentro do solo alimentando-se da raiz planta hospedeira até a temperatura do solo aumentar. A partir dos 14°C são criadas as condições para a praga emergir. Dependendo da sua localização, os adultos emergem a partir de Junho a Agosto e podem estar presentes durante semanas ou até mesmo longos meses (Hansen, 2008). Os

besouros da folha tornam-se activos no início do Verão, altura em que acasalam e depositam os ovos em fendas no solo ao lado da base da planta hospedeira (Olson, 2005) em números de 20 a 30. Algumas espécies depositam os ovos individualmente outros depositam-nos em grupos, no solo, nas folhas, pecíolos das folhas ou em buracos nos pedúnculos. Os ovos eclodem em 10 dias. O desenvolvimento da larva e a pupa dá-se no Verão (K.state, 2003). A larva é pequena e mede aproximadamente 3mm, é esbranquiçada e é cilíndrica, com patas minúsculas e uma cabeça de coloração castanha. A pupa é similar em tamanho ao adulto e são de coloração branca com excepção dos olhos pretos (Olson, 2005).

#### 4.6.1.4. Danos

Os adultos são geralmente olífagos, alimenta-se da parte foliar da planta, e causam pequenos furos parecendo que estas foram atingidas por pequenas balas (Borrer, 1992) (figuras 9 e 10). Este dano provoca uma redução na área fotossintética da planta podendo causar a sua morte em casos de ataque severo. As larvas (figura 11) alimentam-se da parte radicular da mesma planta, reduzindo a capacidade de absorção de nutrientes do solo por parte da planta reduzindo o vigor da planta (K.State, 2003) e em certos causando casos baixos rendimentos (Olson, 2005). O dano causado pelo adulto desta espécie foi observado nos diferentes campos durante o processo de amostragens.



**Figura 10.** Danos causados pela *Aphthona* spp.



**Figura 11.** Larva da *Aphthona* spp.

#### **4.6.2. Lagarta Verde Mineira da Folha (*Stomphastis thraustica*)**

##### **4.6.2.1. Classificação sistemática**

Esta lagarta pertence à família Gracillariidae e tem a seguinte classificação sistemática:

Classe: Insecta;

Ordem: Lepidoptera

Família: Gracillariidae

Género: Stomphastis

Espécie: *Stomphastis thraustica* (Meyrick)

##### **4.6.2.2. Descrição da praga e danos**

A lagarta apresenta cor verde clara e mede aproximadamente 10 a 15 mm de comprimento e possui patas minúsculas (Figura 12). A lagarta pupa na folha, deixando uma pequena película branca e manchas castanhas escuras a claras (Figura 13). As lepidópteras da família Gracillariidae são pequenas mariposas com as asas pequenas que variam entre 4 a 16 mm de coloração acastanhada (Figura 14) cujas larvas são lagartas na maior parte das espécies larvas mineiras (Metafro, 2002). A lagarta faz orifícios e minas no interior das folhas (Figura 13) e encrisalida-se em casulos de seda presos à superfície da folha (Gallo, 1988).





**Figura 12.** Lagarta Verde Mineira da Folha e seu dano



**Figura 13.** Pupa da Lagarta Verde Mineira da Folha



**Figura 14.** Adulto da Lagarta Verde Mineira da Folha

**4.6.3. Gafanhoto macaco (*Lophothericles sp.* e *Pieltainidia sp.*)****4.6.3.1. Classificação sistemática**

Estes gafanhotos são vulgarmente denominados de “monkey grasshoppers” (Borror 1992), e têm as seguintes classificações:

*Lophothericles sp.*

Classe: Insecta;

Ordem: Orthoptera;

Subordem: Caelifera

Família: Eumastacidae

Subfamília Thericleinae

Género: *Lophothericles*

Espécie: *Lophothericles sp.*

*Pieltainidia sp.*

Classe: Insecta;

Ordem: Orthoptera;

Subordem: Caelifera

Família: Eumastacidae

Subfamília Thericleinae

Género: *Pieltainidia*

Espécie: *Pieltainidia sp.*

**4.6.3.2. Descrição e biologia da praga**

Estes gafanhotos são extremamente ágeis e não possuem asas. A sua denominação vulgar provém da agilidade de se movimentarem por entre árvores e arbustos. O adulto mede 8 a 25 mm e é geralmente de cor castanha. A face é oblíqua, e possui antenas curtas. Este grupo é tipicamente tropical (Borror 1992). Os ovos são depositados em grupos ou em casulos no solo, geralmente a 50 a 100 mm de profundidade. Algumas espécies podem também depositar os seus ovos em madeira podre ou pecíolo das

plantas. Durante o seu desenvolvimento os ovos absorvem a água do solo. O número dos instares varia de quatro a oito variando de espécie para espécie (Booth, 1990). O adulto alimenta-se da parte foliar recortando as folhas pelas margens, deixando esta apenas com as suas nervuras.

#### **4.7. Estratégias de controlo das principais espécies**

##### **4.7.1. Besouros da folha (*Aphthona spp.*)**

É necessário usar uma abordagem de controlo integrado envolvendo vários métodos de controlo para se poder controlar este besouro da folha. Deve-se ainda ter em conta não só o efeito dos métodos na população mas também a sua viabilidade económica. Por este motivo deve-se recomendar aos produtores e agricultores que usem um manejo integrado de pragas, pois este usa estratégias múltiplas. Este manejo minimiza inputs, conserva os inimigos naturais das pragas e reduz impactos negativos dos pesticidas no meio ambiente.

Assim, a estratégia do besouro da folha deve incluir os seguintes métodos:

1. Data de plantação. Os resultados deste trabalho sugerem que plantações cedo, antes do início época das chuvas, (tal como em Outubro em Cabo Delgado), sejam as melhores uma vez que permite às plantas de Jatrofa escapar aos adultos que emergem no início da época das chuvas.
2. Realização de lavouras profundas. Tendo em conta a biologia da praga, que entra em dormência na fase larval, a uma profundidade considerável do solo, é recomendado que se façam lavouras profundas, uma logo depois da colheita, e outra durante a preparação do solo para a campanha seguinte, com o objectivo de revolver o solo, expondo as larvas tanto a predadores (formigas e outros predadores generalistas no solo), e ou expondo as larvas ao ambiente, podendo estas morrerem por dissecação causada por raios solares, ou por dano físico causado pelos instrumentos usados para revolver o solo (Sidumo, 2006).

3. Uso de pesticidas botânicos. Uma série de pesticidas, a destacar a margosa, seringueira, rícino, extracto de tabaco, entre outras já foram testados para uso em agricultura orgânica contra várias pragas, e mostraram ter algum efeito na redução de populações de pragas. Tratando-se também de uma agricultura do sector familiar, para além do sector industrial, é recomendado que se conduzam ensaios para testar diferentes pesticidas botânicos localmente disponíveis aos agricultores de forma a facilitar o processo produtivo (Sidumo, 2006). Segundo Vendramin (1997), plantas da família da Meliaceae têm uma grande actividade insecticida e eficiência especialmente em insectos mastigadores como lepidópteros e coleópteros (Dequech e tal, 2008). Durante o trabalho de campo, um trabalhador reportou usar uma mistura de piri-piri moido com água para controlar a praga.
4. Uso de pesticidas convencionais. Onde possível e economicamente viável, os pesticidas indicados na Tabela 9 poderão ser usados. Dos campos visitados 30% usam pesticidas e segundo os agricultores e extensionistas têm surtido efeito.

**Tabela 9.** Produtos químicos recomendados para o controlo do besouro das folhas. (Adaptado de Segeren *et al.*, 1994 citado por Sidumo, 2006)<sup>2</sup>

Produto comercial	Ingrediente activo	Dosagem
Carbaril 50% WP	Carbaril	2gr/lt, 0.7kg/ha
Cymbush 25% EC	Cipermetrina	0.5ml/lt, 0.2 l/ha
Basudine 60% EC	Diazinão	2ml /lt , 0.7 l/ha
Dipterex 95% SP	Triclorfão	1 gr/lt, 0.4kg/ha
Azinphos 350 SC ou Gusathion 350 SC	Azinphos-methyl ou Gusathion	0,7ml/lt
Azinphos 200 SC	Azinphos-methyl	1,25ml/lt
Azinphos Methyl WP	Azinphos-methyl	0.7gr/lt

<sup>2</sup> os nomes comerciais dos pesticidas podem variar dependendo do agente comercial. É importante consultar o agente comercial a partir da substância activa e seguir as instruções do rótulo

#### 4.7.2. Lagarta Verde Mineira da Folha (*Stomphastis thraustica*)

Para o combate desta praga poderão ser usados os pesticidas convencionais (Tabela 10) onde possível e economicamente viável. Dos campos visitados 30% usam pesticidas e segundo os agricultores e extensionistas os mesmos têm surtido efeito.

**Tabela 10.** Produtos químicos recomendados para o controlo da lagarta mineira verde da folha. (Adaptado de Nel *et al.*, 2002)<sup>2</sup>

Produto comercial	Ingrediente activo	Dosagem por 100l de água
Mospilan 20 SP	Acetamipride	40g
Confidor 350 SC	Imidacloprid	8 ml/árvore, 1,5 ml (viveiro)
Disyston 5 GR	Disulfoton	30 g/m (altura da árvore)
Repulse 5,75 GR	Disulfuton/triadimenol	50 g/cova
Acephate 750 SP	Acephate	200g
Dipterex 95 SP	Trichlorfon	100 g
Sorba 050 EC	Lufenuron	100 ml

## V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 5.1. Conclusões

- Com este trabalho foi possível identificar as pragas que causam danos à cultura da Jatrofa, durante a fase vegetativa, com a ajuda dos levantamentos feitos em campo, auxiliados pela revisão literária e consulta a outros especialistas do ramo, nas regiões de estudo, províncias de Maputo, Manica, Sofala, Zambézia e Cabo Delgado.
- Com base na frequência absoluta, abundância relativa e densidade da espécie constatou-se que a principal praga da cultura da Jatrofa, na fase vegetativa, é o Besouro Amarelo da Folha (*Aphthona dilutipes* Jacoby), seguida da Lagarta Verde Mineira (*Stomphastis thraustica*), de duas espécies de gafanhotos macaco, *Lophothericles sp.* e *Pieltainidia sp.* e por fim de tripes não identificados.
- Constatou-se uma grande variação no nível de infestação e densidade populacional do Besouro Amarelo da Folha nos distritos visitados, tendo sido a Província de Cabo Delgado a que não registou nenhuma ocorrência da praga, mas registou a ocorrência de larvas que se suspeita serem da *Aphthona*, enquanto que Distrito de Sussundenga apresentou as maiores densidades (8,2 besouros por planta) e níveis de infestação (75% de plantas infestadas).
- Constatou-se que pelo menos oito das espécies encontradas ainda não foram reportadas em Moçambique.
- A maioria dos agricultores nada fazem para minimizar o impacto das pragas com excepção de alguns agricultores que aplicam pesticidas botânicos (mistura de piri-piri) e pesticidas químicos para o controlo da praga.

## **6.2. Recomendações**

Por esta cultura ainda ser uma cultura relativamente recente, haver pouca informação e não se saber exactamente as melhores práticas culturais e estratégias de controlo para a redução dos níveis populacionais foram tecidas as seguintes recomendações:

### **1. À fomentadora:**

- Estudar mais para conhecer a biologia das pragas identificadas, em particular do besouro da folha.
- Identificar as pragas não identificadas (Trips),
- Conduzir ensaios para testar as diferentes datas de plantação para determinação do período óptimo de plantação de forma a permitir que as plantas escapem às principais pragas.
- Conduzir ensaios para a testagem de insecticidas botânicos (piri-piri) e pesticidas sintéticos.
- Conduzir ensaios para saber se o tipo de rega, a adubação e o tipo de solo tem influência nos níveis de infestação dos besouros da folha.
- Condução de estudos com vista a conhecer organismos associados aos besouros da folha, para permitir a exploração do controlo biológico como mais uma estratégia de redução da população da praga, como por exemplo o uso do predador *Chrysopa carnea*.

### **2. Aos agricultores**

- Remover os restos culturais, pois estes protegem os adultos dos besouros da folha durante o Inverno.
- Realizar lavours profundas para expor as larvas a dissecação e aos pesticidas.
- Promover rotação ou isolar as plantas da cultura presente com as plantas da cultura anterior.
- Controlo de infestantes dentro e a volta das áreas de plantio para privar a larva de alimentos necessária para o seu desenvolvimento.

- Uso de pesticidas botânicos sempre que possível e sintéticos onde for permitido e possível.
- Promoção do uso de culturas armadilhas antes da sementeira do campo definitivo, e que sejam intensivamente tratados para eliminação de larvas e adultos que serão atraídos devido a presença de alimentos, e que serviriam de fonte de disseminação da praga para a cultura definitiva.
- Para finalizar recomenda-se que todos os produtores de Jatrofa usem um manejo integrado de pragas (IPM), pois este usa estratégias múltiplas para o controlo dos besouros. Este manejo minimiza inputs, conserva os inimigos naturais das pragas e reduz impactos negativos dos pesticidas no meio ambiente.



## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boletim da Repartição de Agricultura nº4. 1910. Maputo

Borror, D. J; C. A. Triplehorn, N. F. Johnson. 1992. An introduction to the study of insects. Sixth edition. Harcourt Brace and Company, Orlando, Florida. USA.875pp.

“Brisbane Insects and Spiders Home Page”. 2006 (online). Disponível em [www](http://www.geocities.com/brisbane_scarabs/Cetoniinae.htm). URL: [http://www.geocities.com/brisbane\\_scarabs/Cetoniinae.htm](http://www.geocities.com/brisbane_scarabs/Cetoniinae.htm). Arquivo consultado a 10 de Março de 2008.

Booth, R. G.. Cox, M.L., Madge, R.B..1990. IIE Guides to Insects of Importance to Man. Coleoptera. C. A. B. International. Wallingford. 384pp.

Chaube, S. and Singh, S. 1991 *Plant Disease Management*. CRC Press, Inc. Library of Congress – in – Publication DATA;

Day, E.. 1996 “Virginia Cooperative Extension”. (online) Disponível em [www](http://www.ext.vt.edu/departments/entomology/factsheets/clickbee.html) URL: <http://www.ext.vt.edu/departments/entomology/factsheets/clickbee.html>. arquivo consultado em 10 de Março de 2008.

De Arruda, F. Beltrão, N. Andrade, Al. 2005. Cultivo do pinhão manso como alternativa para o semi-árido nordestino. (online) Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.rbb.ba.gov.br/arquivo/183.pdf>. Arquivo capturado em 5 de Março de 2007.

Dicionário Estatístico (online). Disponível em [www](http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2003/icm24/dicionario.htm). URL: <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2003/icm24/dicionario.htm>. Arquivo consultado a 23 de Março de 2008.

Do Rosário, C. 2006. *Jatropha Curcas*. Proposta para a Sustentabilidade do Cultivo em Moçambique. Nova Delhi. 31pp

Drees, B. M.. “Agrilife Extension”. (online). Disponível em [www](http://insects.tamu.edu/fieldguide/bimg162.html)URL: <http://insects.tamu.edu/fieldguide/bimg162.html>. Arquivo consultado a 10 de Março de 2008.

Eizemberg, Roberto. Glossário Entomológico Brasileiro. (online) Disponível em WWW. URL: [http://br.geocities.com/insecta\\_tv/glossario.html](http://br.geocities.com/insecta_tv/glossario.html). Arquivo consultado em 4 de Maio de 2007.

Fernando, J.. 2006. Revisão sobre *Jatropha curcas*, seus usos e seu potencial para produção de biodiesel em Moçambique. ICRAF/IIAM, TechnoServe.

Gallo, D. 1988. Manual de Entomologia. São Paulo. 649pp

Hansen, R. Biological Control. A Guide to Natural Enemies in North America. 2008. (online). Disponível em [www](http://www.nysaes.cornel.edu/ent/biocontrol/weedfeeders/a.flava.html). URL: <http://www.nysaes.cornel.edu/ent/biocontrol/weedfeeders/a.flava.html>. Arquivo consultado a 16 de Março de 2008.

INIA, 2000. Zonas Agro-ecológicas de Moçambique. Instituto de Investigação Agronómica de Moçambique

Iowa State University Entomology Image Gallery. 1999. (online) Disponível em WWW URL: <http://www.ent.iastate.edu/imagegallery> arquivo consultado a 9 de Março de 2008

“K. State Research and Extension”. (online) Disponível em [www](http://www.oznet.ksu.edu/dp_hfrr/extensn/problems/fleabeet.htm) URL [http://www.oznet.ksu.edu/dp\\_hfrr/extensn/problems/fleabeet.htm](http://www.oznet.ksu.edu/dp_hfrr/extensn/problems/fleabeet.htm). Arquivo consultado a 9 de Março de 2008.

METAFRO. 2002. (online) Disponível em [www](http://www.metafro.be/graci/Species/STOMthraustica.htm) URL: <http://www.metafro.be/graci/Species/STOMthraustica.htm>. Arquivo consultado em 13 de Agosto de 2008.

Nel, A. 2002. A Guide For The Control of Plants Pests. RSA. 231pp.

Olson, D. 2005. (online) Disponível em [www](http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/pests/e1274w.htm). URL: <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/pests/e1274w.htm>. Arquivo consultado a 9 de Março de 2008.

Scholtz, C. H., Holm, E.. 1989. Insects of Southern Africa. Butterworths Professional Publishers. Johannesburg. 502pp.

Sidumo, A. 2006. Relatório de identificação e levantamento da ocorrência, distribuição e severidade do ataque de uma nova praga na cultura do gergelim (*Sesamum indicum* L.) na Província de Nampula. Maputo. 27pp.

Vedana, Univaldo. 2007. Pinhão manso. (online) disponível na Internet via WWW. URL: [http://www.pinhaomanso.com.br/jatropha\\_curcas/pinhao\\_manso.html](http://www.pinhaomanso.com.br/jatropha_curcas/pinhao_manso.html) Arquivo capturado em 5 de Março de 2007.

Wikipedia. A enciclopédia livre. (online) Disponível em WWW. URL: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Besouro-de-limeira>. Última actualização em 5 de Maio de 2007.

Wikipedia. 2008 A enciclopédia livre. (online) Índice de Biodiversidade de Margalef

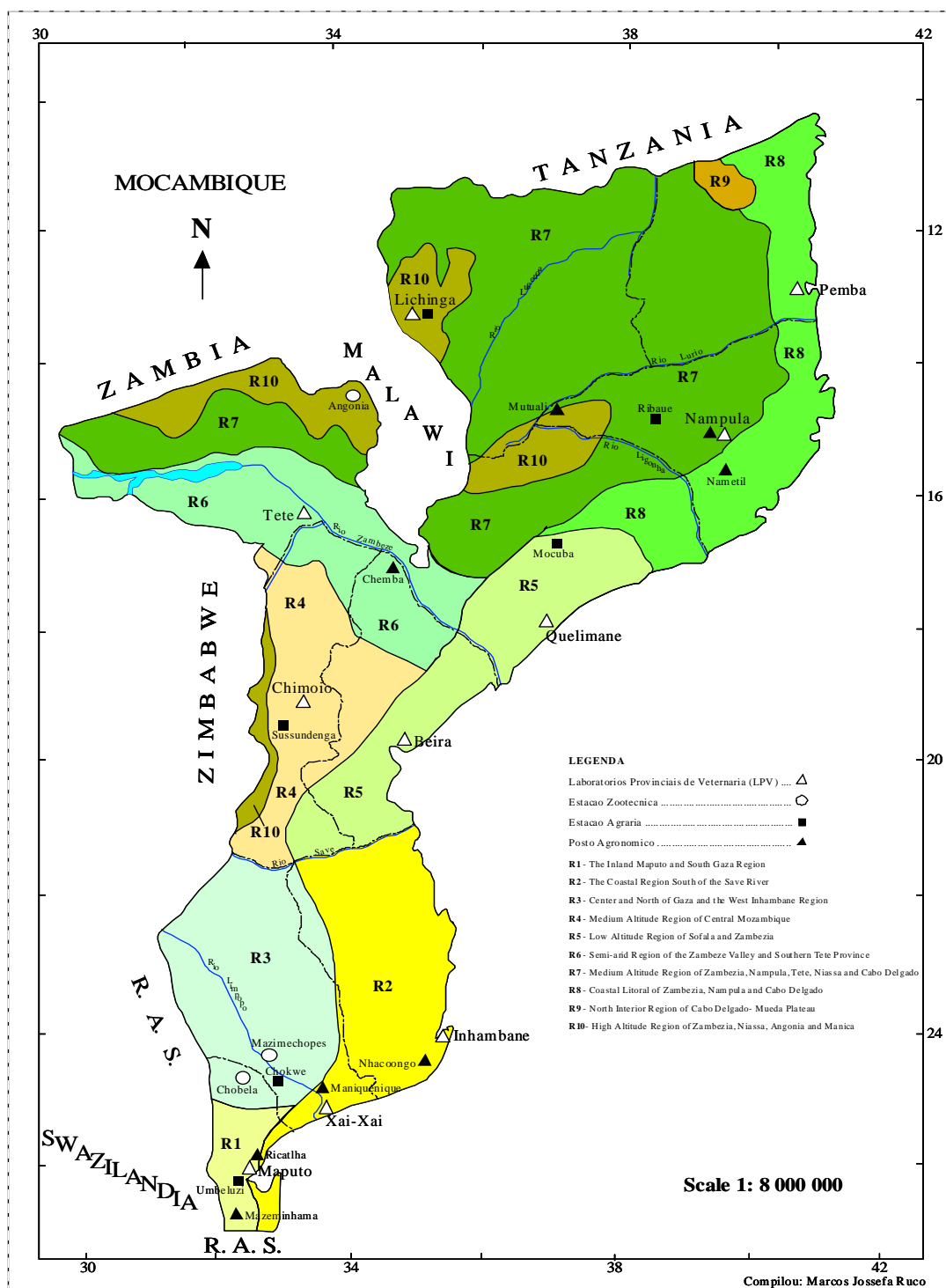
# ANEXOS

|

**Anexo 1. Questionário**

1. Coordenadas da plantação (GPS)
2. Tipo de plantação?
3. Tipo de solo
4. Sementeira directa ou transplante?
5. Tipo de propagação usada
6. Se por sementes quantas usadas por covacho?
7. Proveniência da semente
8. Qual foi o compasso usado?
9. Área da plantação
10. Existência de alguma praga?
11. Se pulverizado, quando foi a última pulverização? E com quê?
12. Como é feita a adubação?
13. Tipo de rega usada? Em que quantidades?
14. . Existe algum ataque de pragas?
15. Se sim, quais são?
16. Quais são as pragas mais frequentes?
17. Quais são as pragas que causam mais dano?
18. Em que altura do ano e/ou fase de desenvolvimento existe maior incidência de pragas?
19. Quais são os métodos de combate as pragas usado?
20. Qual (s) o (s) método (s) que tem apresentado melhores resultados?
21. É usado algum pesticida para evitar o ataque das pragas?
22. Se sim, qual?

Anexo 2. Zonas agro-ecológicas (INIA 2000)



### **Anexo 3. Descrição das zonas agro-ecológicas**

**Região R1:** A região do interior de Maputo e o Sul de Gaza e Maputo é uma área pequena que cobre a faixa do interior da província de Maputo e a parte interior do Sul da Província de Gaza. A maior parte da região está abaixo dos 200 metros de altitude; as terras de Namaacha atingem os 500 metros de altitude. O período das chuvas ocorre entre Novembro e Março, uma época caracterizada por grandes irregularidades em termos do início da época, a sua duração e quantidade de precipitação. As chuvas podem ocorrer nesta região durante a época fria. Durante o período de crescimento das culturas a temperatura quente moderada é dominante (20 a 25 graus).

**Região R2:** A região costeira a Sul do Rio Save é uma área extensa que vai desde o sul da Província de Maputo até o norte da Província de Inhambane e que conta com uma das mais altas densidades populacionais do país. Regista-se uma época quente e chuvosa entre Novembro e Março na maior parte da região, sem incluir a zona adjacente à costa onde as chuvas podem começar em Outubro e durar até Abril. Podem ocorrer chuvas durante a época fria. Com a excepção das terras aluviais e certas zonas baixas, o solo tem uma textura arenosa.

**Região R4:** A região de altitude média do centro de Moçambique inclui terras situadas entre 200 e 1000 m acima do nível o mar nas províncias de Sofala e Manica. A precipitação anual varia entre 1000 mm e 1200 mm, concentrada entre os meses de Novembro e Março. A maioria dos solos é leve, com alguma ocorrência de solos pesados. A temperatura média durante o período de desenvolvimento das culturas varia entre os 17,5 e os 22 °C.

**Região R5:** A Região de Baixa Altitude de Sofala e Zambézia abarca a faixa de terra ao longo da costa de largura variável que se prolonga desde o Sul de Sofala até o distrito de Pebane na Província da Zambézia. Dependendo da topografia, os solos têm uma textura arenosa alternada com regiões de textura pesada (fluvissolos e vertissolos). De um modo geral, a região tem uma precipitação anual moderada a alta (1000 mm a 1400 mm) e uma escala correspondente de evapotranspiração. O período chuvoso começa em

Novembro e termina entre Março e Maio, dependendo da área.

**Região R7:** A região de altitude média da Zambézia, Nampula, Tete, Niassa e Cabo Delgado é uma área vasta, incluindo terras situadas entre 200 e 1000 metros de altitude (sub-planálticas, baixo planálticas e médio planálticas) no interior de Zambézia, Nampula e no Sul de Cabo Delgado e Niassa. A precipitação anual e potencial de evapotranspiração da região varia entre 1000 e 1400 mm. Em termos de temperatura durante a época de desenvolvimento das culturas, podem encontrar-se áreas com mais de 25 °C (classificadas como regiões quentes) e outras com temperaturas entre 20 e 25 °C (moderadamente quentes). A textura dos solos varia de arenosa para lamacenta, em consistência com a topografia.

**Região R8:** O litoral da Zambézia, Nampula e Cabo Delgado consiste num faixa de terra de largura variável junto a costa de Pebane, na Zambézia a Quionga, em Cabo Delgado. A temperatura média durante a época de desenvolvimento das culturas situa-se acima dos 25°C. A precipitação anual varia entre 800 e 1200mm, e a taxa de evapotranspiração varia entre os 1400 e 1600mm. Os solos arenosos, e os mais pesados podem ser encontrados nas zonas mais baixas.

**Anexo 4. Lista das espécies referidas como pragas da Jatrofa no Mundo**

Nome científico	Nome comum	Família	Ordem	Danos	Distribuição
<i>Corynorhynchus radula</i>	Bicho-pau	Proscopiidae	Orthoptera	Come as folhas	Brasil
<i>Corynorhynchus radula</i>	Bicho-pau	Proscopiidae	Orthoptera	Come as folhas	Brasil
<i>Retithrips syriacus</i>	Trips-vermelho-da-maniçoba	Thripidae	Thysanoptera	Ataca a face inferior das folhas, flores e frutos	Brasil, Costa Rica, Africa, Sul da Ásia
<i>Pachycoris torridus</i>	Percevejo da jatrofa	Scutelleridae	Heteroptera	Sugam a seiva do fruto e semente	Norte, Centro e sul da América
<i>Sternocolaspis quatuordecim</i>	Besouro-de-limeira	Chrysomelidae	Coleoptera	Come as folhas e os frutos verdes	Brasil
<i>Atta sexdens rubropilosa</i>	Formiga Saúva-vermelha	Formicidae	Hymenoptera	Come as folhas e as plântulas	Desde o sul dos EUA ate a centro da Argentina Brasil
<i>polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	Tarsonemidae	Prostigmata	Suga a seiva das folhas	Brasil, Estados Unidos, Itália e Austrália
<i>Tetranychus sp.</i>	Ácaro Vermelho	Tetranychidae	Prostigmata	Suga a seiva das folhas	Brasil
<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Trips-da-banda-vermelha	Thripidae	Thysanoptera	Nas folhas, flores e frutos	Brasil, Austrália, Nigéria
<i>Cornitermes spp.</i>	Cupins	Não identificado	Isoptera	Roí o interior dos ramos e troncos	Ilhas Canários, Argentina, Africa do Sul, Itália, Madagáscar, Peru
<i>Dactylopius coccus</i>	Cochonilha	Dactylopiidae	Hemiptera	Nos tronco, ramos, frutos e folhas	Brasil
<i>Bostrichus capucinus</i>	Besouro	Bostrichidae	Coleoptera	Come	Brasil



<i>L.</i>				folhas	Áustria, Itália, Reino Unido, França, Alemanha
<i>Ootheca mutabilis</i>	Besouro- da-folha	Chrysomelidae	Coleóptera	Come as folhas	Moçambique
<i>Leptoglossus zonatus</i>	Percevejo (leaf-footed bug)	Coreidae	Hemiptera	Suga a seiva do fruto e semente	Brasil, Centro América, Norte de África
<i>Lagocheirus undatus</i>	Plumeria borer	Cerambycidae	Coleóptera	Come as folhas	Brasil, norte e centro América, Oceânia

|

**Anexo 5. Comparação da produção de óleo de Jatrofa com outras oleaginosas (Centro Mundial Agro-florestal (ICRAF)/ IIAM, 2006).**

Cultura	Kg óleo/ha	Litros óleo/ha	Ibs óleo/acre	US Gal/acre
Girassol	800	952	714	110
Soja	1188	1413	1061	151
<i>Jatropha</i>	<i>1590</i>	<i>1892</i>	<i>1420</i>	<i>202</i>
Coqueiro	2260	2689	2018	287
Palmeira	5000	5950	4465	635

Adaptado de Fernando\_ (2006)

**Anexo 6. Métodos de observação e colecta por tipo de praga**

	Método de observação e colecta
Ortopteros das folhas	Alternam-se os ramos nas plantas, visando contemplar todos os pontos cardeais.
Trips	Observa-se um ramo por planta, a presença ou não dos insectos e a associação destes com o bronzeamento das folhas. Durante a amostragem, alternam-se os ramos nas plantas, visando contemplar todos os pontos cardeais. Bater as plantas presentes em 1 m de linha, em placa branca, por ponto de amostragem.
Percevejos	Amostragem visual do nível de desfolha: contar os percevejos que estão na parte superior da planta e mover cuidadosamente as plantas para observar os indivíduos que estão nas partes mediana e inferior da planta.
Ácaros	Amostragem sequencial, retirando em 20 plantas por talhão de 1 ha, retirando-se cinco folhas por planta e anotando-se o número de folhas com presença do ácaro. Verificar a presença de sintomas de ataque nas folhas da parte superior da planta.
Muchem ou Térmita	Alternam-se os ramos nas plantas, visando contemplar todos os pontos cardeais. Bater as plantas presentes em 1 m de linha, em placa branca, por ponto de amostragem
Cochonilha	Observar sintomas nos tronco e ramos secundários no caso da planta vistoriada apresentar sintomas.
Coleópteros das folhas	Amostragem visual do nível de desfolha em área de raio igual a 5m, centrada no ponto de amostragem. Os indivíduos adultos encontrados em flores serão colectados com uma rede e os que encontrados em troncos, ramos e folhagem com o método de golpe (beating sheet).
Lagarta mineira	Contar o número de larvas, com lupa de aumento, em dez folhas trifolioladas por ponto de amostragem, desconsiderando o ataque nas folhas primárias

## Anexo 7. Ficha de levantamento de pragas

Tabela 7.1. Levantamento de pragas no campo da Envirotrade

Nome da cultura: *Jatropha curcas*

Local: Gorongosa

Idade da culturas: 18 meses (Campo definitivo)

Data: 6.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Aphthona dilutips</i>	A	3	0	0	0	5	3	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16	2,67	30
	B	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	0	2	1	2	2	2	2	19	0,95	95

Tabela 7.2. Levantamento de pragas no campo da Envirotrade

Local: Gorongoza

Idade da culturas: 10 meses (sebe)

Data: 6.11.08

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Média	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Aphthona dilutips</i>	A	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,25	10
	B	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	1	1	2	2	17	0,85	85
<i>Lophothericles sp.</i>	A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
<i>Stomphastis thraustica</i>	A	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,3	15
	B	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,25	25

Tabela 7.3. Levantamento de pragas no bairro Milha 26

Local: Milha 26, Sofala

Idade da Cultura: 5 meses

Data: 6.11.07

Pragas ou Danos	Pontos de amostragem																				Total	Media	% Infestação
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Stenosepea</i>	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
<i>Stenosepea pusilla</i>	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
<i>Orthocentrus</i> (Tetraodonidae)	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,15	15

Tabela 7.4. Levantamento de pragas no campo da escola de N'tessa

Local: N'tessa, Cabo Delgado

Idade da cultura: 10 meses (campo definitivo)

Data: 8.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Stenoscepa sp.	A	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	0,3	30
	B	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	9	0,45	45
Família Apionidae	A	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 7.5. Levantamento de pragas no Bairro de Mussecumo

Local: Mussecumo (Meluco), Cabo Delgado

Idade da cultura: 4 semanas (viveiro)

Data: 8.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																				Total	Media	% Infestação	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				20
Larvas no solo	A	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8	0,4	15
	B	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0,15	15
Stomphastis thraustica	A	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	0	3	0	1	18	0,9	30
	B	1	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	10	0,5	50

Tabela 7.6. Levantamento de pragas no Bairro Pitolia

Local: Pitolia (Meluco), Cabo Delgado

Idade da cultura: 4 semanas (viveiro)

Data: 8.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Larvas no solo	A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5

Tabela 7.7. Levantamento de pragas no Bairro 1º Maio

Local: 1º de Maio (Meluco), Cabo Delgado

Idade da cultura: 4 semanas (sebe)

Data: 8.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																						Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
<i>Crossotus stypticus</i>	A	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1	5	
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Stomphastis thraustica</i>	A	0	0	5	5	5	3	2	2	0	1	0	0	0	0	0	2	1	2	2	0	30	1,5	55	
	B	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	10	0,5	50	
<i>Araecerus coffeae</i>	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1	5	
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Piezotrachelus sp.</i>	A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5	
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Coptops aedificator</i>	A	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5	
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela 7.8. Levantamento de pragas na Escola Agrária de Bilibiza

Local: Bilibiza, Cabo Delgado

Idade da cultura: 4 semanas (viveiro)

Data: 9.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Larvas no solo	A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	5	0,25	15
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	0,15	0,15

Tabela 7.9. Levantamento de pragas no Bairro M<sup>a</sup> RuasLocal: M<sup>a</sup> Ruas (Namacurra), Zambézia

Idade da cultura: 1 ano (sebe)

Data: 10.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Aphtona sp. n.</i> (near <i>dilutipes</i> Jacoby)	A	12	0	0	0	5	3	3	8	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	37	1,85	35
	B	2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	0	1	0	0	13	0,65	55
<i>Pyrgomorpha sp.</i>	A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
<i>Pieltainidia sp.</i>	A	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0,20	15
	B	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	7	0,35	35
<i>Lophothericles sp.</i>	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	1,5	15
	B	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0	7	0,35	35
<i>Cataulacus intrudens</i>	A	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,15	0,15
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Tabela 7.10. Levantamento de pragas no Bairro de Garuzo

Local: Garuzo, Manica

Idade da cultura: 4 meses (campo definitivo)

Data: 12.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Aphthona dilutips</i>	A	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0,2	20
	B	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	8	0,4	40
<i>Scymnus sp.</i>	A	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1	5
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Systates sp.</i>	A	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,15	15
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cardiotarsus sp.</i>	A	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1	10
Orthoptero da família Acrididae	A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0,15	15
	B	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	5	0,25	25
<i>Altica sp.</i>	A	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1	5
	B	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0,25	25

Tabela 7.11. Levantamento de pragas na Escola Primária do Bairro de Mahamuale

Local: Mahamuale, Manica

Idade da cultura: 12 meses (Campo definitivo)

Data: 12.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Aphthona ?hargreavesi</i> Bryant	A	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0,2	20
	B	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	8	0,4	40
<i>Lagria sp.</i>	A	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1	5
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trips</i>	A	20	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	15	0	0	0	12	0	0	0	0	50	2,5	20
	B	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0,2	20
<i>Stomphastis thraustica</i>	A	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	0,3	20
	B	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0,2	20
Formigas	A	0	5	0	10	0	0	10	0	0	0	6	0	4	0	0	1	1	0	3	0	40	2	40
	B	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	5	0,25	25

Tabela 7.12. Levantamento de pragas no Bairro de Malomwé

Local: Malomwé, Manica

Idade da cultura: 9 meses (Campo definitivo)

Data: 12.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Aphthona dilutips</i>	A	1	0	0	0	0	13	1	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	22	1,1	20
	B	1	0	1	0	1	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	8	0,4	40
<i>Praeogena sp.</i>	A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Platynaspis sp.</i>	A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lepidoptera da familia Arctiidae	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5

Tabela 7.13. Levantamento de pragas no campo definitivo do Centro Zonal de Manica

Local: Sussundenga, Manica

Idade da cultura: 20 meses (Campo definitivo)

Data: 13.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Aphthona dilutips</i>	A	11	30	12	6	0	7	10	3	0	8	13	5	11	7	10	0	0	8	0	10	163	8,15	75
	B	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1	0	1	0	1	17	0,85	85
<i>Tephraea dichroa</i>	A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formigas não identificadas	A	3	0	2	0	0	0	3	0	0	2	2	0	1	1	0	3	4	0	0	0	21	1,05	45
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 7.14. Levantamento de pragas na Estação Agrária de Mandongue

Local: Mandongue, Manica

Idade da cultura: 31 meses (Campo definitivo)

Data: 13.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Aphthona sp. n.</i> <i>(near dilutipes Jacobv)</i>	A	1	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	11	0,55	30
	B	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,5	50
Orthoptera não identificado	A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5

Tabela 7.15. Levantamento de pragas no campo da Escola Primária de Chitundo

Local: Chitundo, Manica

Idade da cultura: 16 meses (Campo definitivo, estacas)

Data: 13.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																						Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
<i>Aphthona dilutips</i>	A	1	2	3	0	4	1	0	3	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	19	0,95	45	
	B	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,5	50	
<i>Asbecesta near cyanipennis</i> Harold	A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5	
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Podagrica maculata</i> Weise	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5	
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela 7.16. Levantamento de pragas no campo definitivo do Bairro de Manhane

Local: Manhane, Manica

Idade da cultura: 24 meses (Campo definitivo)

Data: 14.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Aphthona dilutips</i>	A	0	2	8	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	20	1	25
	B	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	0,4	40
<i>Orthoptera não identificado</i>	A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
<i>Trips não identificados</i>	A	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	1,25	5
	B	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5

Tabela 7.17. Levantamento de pragas no campo de definitivo do Bairro de Macadeira

Entomofauna associada à cultura da Jatrofa (*Jatropha curcas L.*) em Moçambique

**Projecto Final****Gagnaux, Pomme Christiane Arthur**

Local: Macadeira, Manica

Idade da cultura: 16 meses (Campo definitivo- sementeira directa)

Data: 14.11.07

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Aphthona dilutipes</i> Jacoby	A	0	1	2	4	2	3	4	2	0	3	0	0	12	1	0	1	0	0	3	1	39	1,95	60
	B	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	0	0	1	1	16	0,8	80
<i>Phyllotreta near hargreavesi</i> Bryant	A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Stomphastis thraustica</i> (Meyrick)	A	0	0	0	2	0	1	0	0	0	5	2	0	0	2	2	4	1	0	2	0	21	1,05	40
	B	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	0	1	1	2	1	0	1	0	9	0,45	45
Trips não identificados	A	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	75	3,75	10
	B	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0,1	10
Familia Eucnemidae	A	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	5
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formigas não identificadas	A	0	3	5	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	14	0,7	30
	B	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
Orthoptero não identificados	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	1

Tabela 7.18. Levantamento de pragas do campo da Tecneira

**Projecto Final****Gagnaux, Pomme Christiane Arthur**

Local: Salamanga, Maputo

Idade da cultura: 3 meses (viveiro)

Data: 5.03.08

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																				Total	Media	% Infestação	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				20
<i>Aphthona dilutips</i>	A	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,15	10
	B	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	0,4	40

Tabela 29. Levantamento de pragas do campo da Tecneira

Local: Mazivinhama, Maputo

Idade da cultura: 3 meses (viveiro)

Data: 10.03.08

Pragas ou Dano	Pontos de amostragem																					Total	Media	% Infestação
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Aphthona dilutips</i>	A	0	3	0	0	2	0	0	0	0	2	0	1	0	2	1	0	0	3	0	14	0,7	35	
	B	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0,25	25	
<i>Zonocerus elegans</i>	A	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	7	0,35	35	
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

## Anexo 8. Coordenadas geográficas, características de cada plantação, percentagem de infestação e densidade do besouro da folha

Província	Distrito	Zona	Altitude	Latitude°	Longitude°	Área (ha)	Pulverização	Irrigação	Adubação	Data de sementeira	Nível de infestação (%)	Densidade foliar
Sofala	Gorongosa	P.N.G	82	18°58'58,0''	34°10'37,4''	4	Karat	Não	Não	Novembro 05	30	0,8
Sofala	Gorongosa	P.N.G	622	18°58'58,0''	34°10'37,4''	0,004	Não	Não	Não	Janeiro 07	10	0,25
Sofala	Nhamatanda	Milha 26		19°16'41,5''	34°42'38,2''	25	Volcano methamizophos 58,5% SL	Não	Estrume natural	29.10.07	0	0
Manica	Sussundenga	Sussundenga	544	19°22'29,4''	33°17'49,6''	0,1377	Não	Sim	Não	09.03.06	75	8,5
Manica	Sussundenga	Mandoge	601			0,00336	Cipermetrina	Não	Não	20.04.05	21	0,5
Manica	Barué	Macadeira	601	18°48'29,1''	33°18'23,5''	0,1	Não	Não	Não	Fevereiro 06	60	1,85
Manica	Barué	Mahamuale	601			0,2	Sim	Não	Adubação verde	Novembro 06	45	0,95
Manica	Barué	Malomwé	574	18°06'18,5''	33°11'24,0''	2	Não	Não	Não	Fevereiro 07	25	1,25
Manica	Barué	Chitundo	695	18°50'50,2''	33°17'21,4''	2	Não	Não	Não	Fevereiro 06	45	1,57
Manica	Chimoio	Garuzo	82	18°57'26,0''	33°10'27,1''	0,5	Metamidofus	Sim	Não	Junho 07	20	0,2
Manica	Messica	Manhane	235	19°03'26,9''	33°07'11,9''	0,5	Não	não	Não	Novembro 05	25	1
Zambézia	Namacurra	Maria Ruas	48	17°32'40,2''	36°48'26,4''	0,003	Não	Sim	Não	Setembro 06	35	1,85
Cabo Delgado	Quissanga	Ntessa	54	12°30'12,2''	40°10'19,2''	1,8	Não	Não	Não	Janeiro 07	0	0
Cabo Delgado	Quissanga	Bilibiza	574	12°33'41,0''	40°15'45,9''	0,0015	Não	Sim	Não	10.10.07	0	0
Cabo Delgado	Meluco	1 de Maio	235	12°28'04,6''	39°52'10,0'	1,8	Não	Sim	Não	19.10.07	0	0
Cabo Delgado	Meluco	Pitolia	544	12°27'21,5''	39°54'23,6''	0,08	Não	Sim	Não	19.10.07	0	0
Cabo Delgado	Meluco	Mussecumo	543	12°29'07,4''	39°46'30,4''	0,08	Não	Sim	Não	15.10.07	0	0
Maputo	Namaacha	Mazivinham	18	26°29'00''	32°35'00''	1,6	Cipermetrina	Sim	Estrume	17.12.07	35	0,7
Maputo	Matutuine	Salamanga	622	29°30'00''	32°15'00''	1	Cipermetrina	Sim	Sim	18.12.07	0	0



**Anexo 9. Relatório de identificação de espécies elaborado pelo PPRI, Africa do Sul**